PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1351 Jahrgang XXVI. 51 18. IX. 1915

Die „Deutsche Zeit"

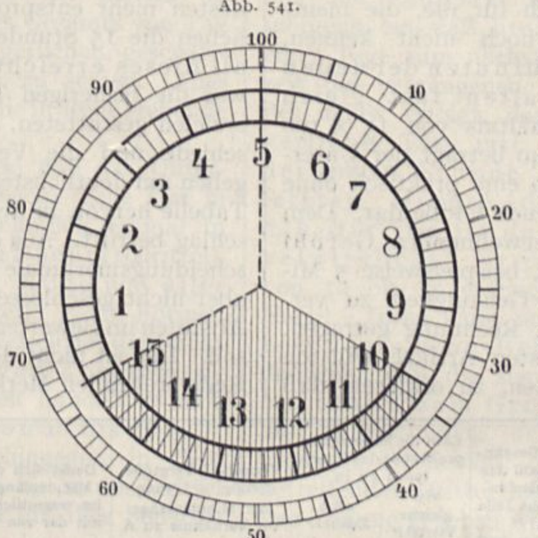
(Dezimal-Quindezimalzeit).

Von GUSTAV TAUBE, Kassel (früher Berlin).

Mit einer Abbildung.

Die im nachstehenden behandelte wesentliche Weiterbildung der in Nr. 1247 vom 20. September 1913 dieser Zeitschrift von mir angegebenen Dezimal-Duodezimal-Zeiteinteilung (15 Stunden zu je 100 Minuten) glaube ich als eine praktisch vollendete Lösung auch des Problems der Dezimal-Zeiteinteilung für bürgerliche, geschäftliche und private Verhältnisse, also unter Ausschluß astronomischer Zeitfestsetzungen, bezeichnen zu dürfen. Diese Lösung besteht in der Vereinigung des in meinem ersten Artikel niedergelegten Gedankens der 15-Stunden-Teilung mit den im folgenden Absatz zunächst im allgemeinen, weiterhin ausführlich erläuterten und begründeten neuen Gedanken, die mit der Lage dieser Stunden sowohl an sich, als auch auf dem Zifferblatt zu tun haben. „Deutsche Zeit" nenne ich diese Zeitteilung mit dieser Stundenlage, weil sie in Deutschland geboren und es mein lebhaftester Wunsch ist, daß, falls ihre Bedeutung im weiteren Verlauf des Jahrhunderts voll erkannt werden sollte, sie sich ausdrücklich unter diesem Namen, als Erzeugnis deutschen Geistes, von unserem Vaterlande aus verbreiten möge.

Abb. 541.



Zifferblatt einer Dezimal-Quindezimal-Uhr.

An der oben in der Klammer angegebenen Grundeinteilung, die nun gewissermaßen das Fundament bildet, wird bei der sogleich zu erörternden Weiterbildung nichts geändert. Kurz voraus bemerkt, besteht diese aus einem abstrakten Teil und einem konkreten; der erstere betrifft das Verlegen des Zeitpunktes 12 a. T. (= alter Teilung) bzw. 15 n. T. (= neuer Teilung), d. h. nach meinem ursprünglichen Vorschlag, auf den Zeitpunkt 6 a. T., wodurch, wie im weiteren einleuchtend dargelegt wird, für den bürgerlichen Tag, für den ich unten eine zutreffende Definition gebe, das reine Dezimalsystem ermöglicht wird. Der konkrete Teil hat mit dem Zifferblatt zu tun, welches nunmehr so gedreht wird, daß der Zeitpunkt 5 n. T., d. h. die Mitte zwischen 15 bzw. 0 und 10, die Stelle der 12 a. T. einnimmt, so daß der Stundenzeiger in der wahren Mitte des bürgerlichen Tages senkrecht aufwärts steht. Daß diese beiden wesentlichen Änderungen so erhebliche Verbesserungen sind, daß ich hiermit mit Recht das Problem als gelöst bezeichnen darf, werden meine folgenden Ausführungen dartun.

Das Zifferblatt einer demgemäß eingerichteten Uhr, die für das Gesamt von Tag und Nacht im allgemeinen nach meinem ursprünglichen Vorschlage, für den bürgerlichen Tag im besonderen aber nach dem reinen Dezimalsystem gemäß den neuen Gedanken arbeitet, sieht so aus (Abb. 541):

Die kürzere dick-gestrichelte Linie bedeutet den Stundenzeiger, die längere den Minutenzeiger. Der erstere steht gerade auf 15, der andere gerade auf 100. Die 15. Stunde ist also vollendet, die 1. beginnt, mit ihr der bürgerliche Tag. Zu diesem gehören zwei Drittel des Stundenkreises, d. h. 10 Stunden. Die anderen 5 Stunden sind die bürgerliche Nacht. 15 Uhr ist genau derselbe Zeitpunkt wie jetzt 6 Uhr morgens; 10 Uhr genau derselbe wie jetzt 10 Uhr abends. Von 6 Uhr morgens bis 10 Uhr abends sind 16 Stunden a. T. = 10 Stunden n. T. = zwei Drittel des Gesamts von Tag und Nacht; von 10 Uhr abends bis 6 Uhr morgens sind 8 Stunden a. T. = 5 Stunden n. T. = ein Drittel bzw. das dritte Drittel des Gesamts von Tag und Nacht.

Dies alles zunächst nur kurz vorausschickend, trete ich nun in die nähere Besprechung ein.

Aus dem bereits Gesagten ist schon klar geworden, daß die Grundeinteilung in 15 Stunden, ganz abgesehen von der in Rede stehenden Weiterbildung, schon an sich, genau wie die alte Teilung, das Unterteilen des Gesamts von Tag und Nacht in drei Teile von gleicher Länge gestattet, nämlich 3×5 Stunden, wobei 5 dieser Stunden natürlich genau dieselbe Zeitlänge umfassen, wie 8 Stunden der alten Teilung. Ferner weise ich für die, die meine früheren Ausführungen noch nicht kennen, auch darauf hin, daß die Minuten der neuen Teilung denen der alten fast gleich sind, denn bei dem Verhältnis von $15 \times 100 = 1500$ zu $24 \times 60 = 1440$ beträgt der Unterschied nur 4%, stellt also eine praktisch ohne weiteres zu vernachlässigende Größe dar. Dem den meisten von uns innewohnenden Gefühl für kleine Zeitlängen, beispielsweise 5 Minuten (ohne sekundliche Genauigkeit zu verlangen), ist also sehr gut Rechnung getragen. Wie schon in meinem ersten Artikel, will ich auch hier nicht unterlassen, zu erklären, daß dieser Vorzug auch der schon früher von Wilhelm Ostwald vorgeschlagenen Teilung des Gesamts von Tag und Nacht in 100 Viertelstunden zu je 15 Minuten zukommt, denn auch bei ihr sind offenbar 1500 Minuten vorhanden. Mir liegt aber im weiteren noch daran, daß aus diesen Minuten Stunden werden, die sowohl die Zehntelteilung, als auch die Vierteilung gestatten; dies ist nur bei der 100 möglich. Die 60 Minuten der bisherigen Stundenteilung lassen nur vier Viertel zu, keine zehn Zehner, und beim etwaigen Teilen des Gesamts von Tag und Nacht in 10 Stunden zu je 150 Minuten gibt diese Minutenzahl gleich 15 Zehner, gar keine Viertel, und diese Stunden, obwohl ihrer viel weniger sind, werden für das Empfinden mindestens der zur Zeit des Einführens einer solchen Teilung lebenden Generation gewissermaßen endlos und unerträglich lang; auch kann von dem Teilen in drei gleiche Teile keine Rede mehr sein. Wählt man aber die schon vor Jahrzehnten, beim Einführen des Dezimalsystems für Münzen, Maße und Gewichte, vorgeschlagene Teilung in 10 Stunden zu je 100 Minuten, so gilt von der Länge dieser Stunden genau das soeben Gesagte und bei diesen langen Minuten ist dem Gefühl für die kleinen Zeitlängen nicht im mindesten mehr entsprochen. Dahingegen ermöglichen die 15 Stunden zu je 100 Minuten, daß all dieses erreicht wird, alles insgesamt, was die bisherigen Teilungen nur einzeln zu erzielen gestatteten. Alle die genannten Unterschiede und die Verhältnisse zwischen ihnen gehen am deutlichsten aus der folgenden kleinen Tabelle hervor, in der die Reihe B meinen Vorschlag betrifft. Aus der Reihenfolge der Unterscheidungsmerkmale (von links nach rechts) darf aber nicht geschlossen werden, daß sie auch ein Abstufen im Bewerten dieser Merkmale darstellen soll. Das ist nicht der Fall. Ich erachte die in Rede stehenden Merkmale alle als gleichwertig.

	Teilungen Stunden	Teilungen Minuten	Gesamt-Minuten-Zahl	Läßt die Gesamt-Stundenzahl das Unterteilen in drei gleiche Teile zu? [Ganze Stunden]	Läßt die Minutenzahl pro Stunde das Unterteilen zu in vier gleiche Viertel? [ganze Minuten]	Läßt die Minutenzahl pro Stunde das Unterteilen zu in zehn Zehner? [ganze Minuten]	Verminderung der Minutenlänge im Verhältnis zu A	Vergrößerung der Minutenlänge im Verhältnis zu A	Deckt sich die Minutenlänge im wesentlichen mit der von A?	Vergrößerung der Stundenlänge im Verhältnis zu A	Ist diese Stundenverlängerung psychisch als drückend zu bezeichnen?
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
A.	24	60	1440	ja	ja	nein					
B.	15	100	1500	ja	ja	ja	∾ 4%		ja	um 60%	nein
C.	10	150	1500	nein	nein	nein	∾ 4%		ja	um 140%! = $2^1/_3$ mal mehr als im Falle B	ja
D.	10	100	1000	nein	ja	ja		∾ 30%!	nein	um 140%! = $2^1/_3$ mal mehr als im Falle B	ja, um so mehr, als auch die Minuten sehr lang sind

Man muß bei all dem verstehen, daß ich für die dem Duodezimalsystem eigenen Vorzüge nicht blind bin, sie vielmehr gerade zu erhalten trachte, nur glücklich vereint mit den Vorzügen, die dem Dezimalsystem eigen sind. Überhaupt lasse ich es mir sehr angelegen sein, das bereits Bestehende soweit wie irgend möglich beizubehalten. Mein ursprünglicher Vorschlag in dem ersten Artikel bildet, wie schon gesagt, das Fundament für den ideellen Bau, den zu errichten ich hier im Begriff bin, aber der Boden, der das Fundament selbst sicher tragen soll, kann nur der wahre Boden der Wirklichkeit sein; er muß aus gegebenen Tatsachen, aus Vorhandenem, aus Altgewohntem, bestehen.

Zurückkehrend zu der Dreiteilung wiederhole ich aus meinem ersten Artikel, daß ich Anhänger derjenigen Richtung bin, die 8 Stunden für die Arbeit, 8 für die Ruhe und 8 für alles übrige als das Normale betrachtet. Selbstverständlich übersehe ich durchaus nicht, daß es zahlreiche Abweichungen von dieser Norm gibt und stets geben wird. Aber selbst wenn eine solche Norm noch keine allgemeinere Bedeutung erlangt haben sollte, würde es doch jedenfalls zweckmäßig sein, überhaupt irgendeine, aus vernünftigen Erwägungen begründungsfähige Norm für das, ich möchte es nennen: Groß-Unterteilen des Gesamts von Tag und Nacht im normalen bürgerlichen, geschäftlichen und privaten Leben zu setzen. Alles wohl erwogen, erscheint mir die in Rede stehende Norm als die beste.

Man wird bemerkt haben, daß das Unterteilen des Ganzen in drei gleiche Teile hier in zweierlei Form auftritt, nämlich einmal in bezug auf Tag (2 Drittel) und Nacht (1 Drittel), dann in bezug auf Arbeit, Ruhe und alles Sonstige (für jedes 1 Drittel). Beide Formen stehen bei demjenigen Drittel, welches die Nacht und die Ruhe betrifft, in innigem Zusammenhang, denn in beiden Fällen handelt es sich um den Nachtzeitraum von 10 bis 15 n. T. (siehe das Zifferblatt), wohingegen in dem Tageszeitraum von 15 bzw. 1 bis 10 das Drittel für die Arbeit und dasjenige für alles Sonstige nicht aufeinanderfolgen, sondern das erstere hiervon innerhalb des andern liegt und es in zwei Teile von in der Regel sehr verschiedener Länge teilt. Ich komme auf diese Seite der Sache, die mit der Länge und der Lage unserer vielen verschiedenen Arbeitszeiten zu tun hat, im zweiten Teil des Artikels zurück.

Wesentlich für die tatsächliche Brauchbarkeit einer anderen Teilung als der in 3 × 8 Stunden ist ohne Frage, daß sie auch alle vorhandenen Abweichungen von der im vorvorigen Absatz erwähnten Norm anstandslos zuläßt. Daß dies bei meiner Dezimal-Duodezimal-Einteilung auch schon ohne die oben bereits kurz erwähnte Weiterbildung erreicht wird, kann für die nicht zweifelhaft sein, die meinen ersten Artikel aufmerksam gelesen haben, und daß tatsächlich alle im praktischen Leben sich findenden Abweichungen, insbesondere was Länge und Lage der Arbeitszeit anbetrifft, auch und gerade mit der vorliegenden Weiterbildung anstandslos in Einklang zu bringen sind, wird durch Tabellen im zweiten Teil des Artikels erwiesen werden. Jedenfalls, setzt man das Unterteilen in drei gleiche Teile als Norm, so kann man zwanglos die Tatsache zugeben, daß das bürgerliche Leben diese Norm mindestens in Deutschland schon längst in gewissem Grade verwirklicht hat, denn als die normale Ruhezeit wird in den eigentlich bürgerlichen Kreisen allgemein die Zeit von 10 Uhr abends bis 6 Uhr morgens betrachtet, d. h. 8 Stunden oder ein Drittel des Ganzen, wohingegen die anderen beiden Drittel das Gesamt der während des Wachseins auszuführenden geschäftlichen und privaten Verrichtungen umfassen. Diese zwei Drittel sind der bürgerliche Tag, jenes eine Drittel ist die bürgerliche Nacht.

Verlegt man nun den Zeitpunkt 15 n. T. auf den Zeitpunkt 6 a. T., d. h. 6 Uhr morgens, so daß hier der Übergang vom einen Tage zum nächsten bzw. von der Nachtzeit des vergangenen Tages zu der Tageszeit des neuen erfolgt, dann beginnt der bürgerliche Tag mit der ersten Minute der **ersten** Stunde und endet mit der letzten Minute der **zehnten** Stunde, d. h. für ihn ist das **reine Dezimalsystem** verwirklicht! Er dauert von 1 bis 10; von 10 bis 15 erstreckt sich die bürgerliche Nacht. Diese kann auf dem Zifferblatt noch besonders kenntlich gemacht werden, z. B. dadurch, daß die zugehörigen Stunden weiß auf schwarzem Grunde, die anderen aber, die Tagesstunden, schwarz auf weißem Grunde erscheinen; oder dadurch, daß dem betreffenden Drittel des Zifferblattes eine dunklere Tönung gegeben wird, wie dies in der Figur durch Schraffierung angedeutet worden ist.

Mit dieser im vorstehenden erklärten und begründeten Unterteilung der Zeit ist die nunmehrige Bezeichnung „Dezimal-Quindezimal“-Zeit vollauf gerechtfertigt. Die frühere Bezeichnung „Dezimal-Duodezimal-Zeit“ hatte ihre Dezimal-Begründung nur in der Anzahl der Minuten pro Stunde und ihre Duodezimal-Begründung eigentlich nur in dem Beibehalten von zwei, allerdings sehr wesentlichen, Eigenschaften der alten Teilung, nämlich der Dreiteilungsmöglichkeit und der Minutenlänge (bis auf die bereits erwähnten 4%). Nun aber gewinnt die Sache ein ganz anderes Gesicht, denn

das Dezimalsystem tritt nicht bloß in Gestalt der Zahl 100 bei den Minuten pro Stunde in die Erscheinung, sondern auch und ganz besonders in Gestalt der Zahl 10 bei den Stunden selbst, eben in der Tages-Stundenfolge von 1—10, also tatsächlich als reine Dezimale; die 5 Stunden der Nacht-Stundenfolge aber sind eine halbe Dezimale, so daß mit beiden zusammen die Quindezimale gegeben und die Berechtigung zu der Wahl der neuen Bezeichnung dargetan ist.

Als Beweise dafür, daß die oben genannten sozusagen Normal-Zeitpunkte keine von mir willkürlich gesetzten sind, mögen folgende Tatsachen dienen:

6 Uhr morgens:

In zahlreichen Städten ist es üblich, die Haustüren um 6 Uhr morgens zu öffnen.

In vielen Städten besteht wenigstens im Sommer der Brauch, daß die Kirchen um 6 Uhr morgens den Tag einläuten.

Die Eisenbahn läßt schon seit Jahrzehnten den Tag um 6 Uhr morgens beginnen. Mit 5 Uhr 59 hört das die Nachtzeit bezeichnende Unterstreichen der Minuten auf.

10 Uhr abends:

In einer großen Anzahl von Städten ist es kontraktlich festgelegte Bestimmung, daß die Häuser von 10 Uhr abends ab geschlossen zu halten sind.

In ebenfalls vielen Städten beginnt um 10 Uhr abends die Nachttaxe der Droschken.

Ebenso beginnt bei vielen Fernsprech-Zentralen der Nachtverkehr um 10 Uhr abends.

Die Anzahl solcher Beweis-Beispiele könnte noch erheblich vermehrt werden. Je drei dürften aber genügen; sie und die sonst noch im privaten und im geschäftlichen bürgerlichen Leben, also unterschiedlich gegen astronomische Dinge, vorhandenen, dazu das durch viele Generationen vererbte und gesteigerte Gefühl für die kleinen Zeitlängen, ferner die Dreiteilungs-Möglichkeit usw., das sind die oben gemeinten gegebenen Tatsachen, die den Boden der Wirklichkeit bilden und die auf das sorgfältigste beachtet werden müssen, wenn ein sozusagen stoßfreier Übergang von der alten Teilung und Stundenlage zu der neuen herbeigeführt werden soll, denn hiervon hängt die Einführungsmöglichkeit einer anderen Zeitteilung und Stundenlage als der gegenwärtigen ganz wesentlich ab.

Mit astronomischen Dingen haben wir uns hier nicht zu beschäftigen. Astronomisch bedeutet 12 Uhr mittags die Mitte des Tages, in Hinsicht auf den höchsten Stand der Sonne, aber so wenig wie selbst ein gerade nicht im Dienst befindlicher Astronom, der sich abends zur gehörigen Zeit zur Ruhe begeben hat, nachts um 12 Uhr, falls er dann gerade wach ist, annimmt, daß nun die Hälfte der Ruhezeit vorüber sei, so wenig hält man mittags um 12 Uhr die Hälfte des Tages für verflossen; allenfalls die Hälfte der Arbeitszeit. Die für die bürgerliche Ruhezeit in Betracht kommende tatsächliche Mitte der Nacht ist 2 Uhr (= 12 Uhr 50 n. T.), und ebenso ist 2 Uhr nachmittags (= 5 Uhr n. T.) die für das bürgerliche Leben in Betracht kommende tatsächliche Mitte des Tages. Dieser Zeitpunkt, d.h. 5 Uhr n.T., hat also die Stelle 12 a.T. einzunehmen; der Stundenzeiger hat dann senkrecht aufgerichtet zu stehen (siehe die Figur). Im entgegengesetzten Zeitpunkt (wirkliche Mitte der bürgerlichen Nacht, also genau zwischen 10 und 15 Uhr = 12 Uhr 50) hängt der Stundenzeiger senkrecht abwärts. Diesen Tatsachen gegenüber kann man ohne weiteres davon absehen, das jedesmalige neue Zählen gerade zu dem bisherigen Zeitpunkte, 12 Uhr nachts, beginnen zu lassen, vielmehr entspricht es den in Wahrheit vorhandenen Lebensverhältnissen viel besser, wenn man dann zu zählen anfängt, wenn der bürgerliche Tag beginnt. Am Anfang war noch immer die Eins, und daß dies in der Zeiteinteilung des bürgerlichen Lebens, wie es nun einmal ist, anders sein sollte, dazu ist ein triftiger Grund nicht vorhanden, und gegen die Wahl des Zeitpunktes 6 Uhr morgens a. T. als Beginn der ersten Stunde des Dezimaltages kann um so weniger etwas eingewendet werden, als dann das Ende der zehnten Stunde desselben sich mit dem Zeitpunkt 10 a. T. genau deckt. Um 10 Uhr, wenn der Dezimaltag vorbei ist, beginnt die bürgerliche Nacht, nach wie vor, in absolut demselben Augenblick.

Was das Abweichen, das absichtliche, zweckvolle Abweichen von der astronomischen Zeit anbetrifft, so ist dies an sich keineswegs etwas Neues, denn ein solches Abweichen, nur von geringerem Grade, haben wir beispielsweise auch in der osteuropäischen, der mitteleuropäischen und der westeuropäischen Einheitszeit vor uns, von denen jede für die sehr große Mehrzahl der unter sie fallenden Orte ein erhebliches, doch aber absichtliches, zweckvolles Abweichen von der astronomischen Zeit darstellt. Bei dieser kann es nur zweierlei geben: entweder man richtet sich absolut nach ihr, wie das ja früher der Fall war, oder, wenn man auf Grund von Erfordernissen des praktischen Lebens von ihr abweicht, also, als Weiterentwicklung, eine Einheitszeit einführt, dann tut man dies nach Maßgabe eben jener Erfordernisse und einzig ihrerhalb, ohne irgendwelche Rücksicht auf astronomische Dinge. Bei der mitteleuropäischen Zeit sind insbesondere jetzt, wo auch Belgien in sie einbezogen ist, Ab-

weichungen von erheblich mehr als einer Stunde vorhanden, und, siehe da, es geht. Es geht ohne nennenswerte Schwierigkeit, sobald man den astronomischen Zeitpunkten eben als solchen die ihnen astronomisch zukommende Sonderstellung einräumt, sich aber im übrigen, für die Zeiteinteilung und Zeitlage im praktischen Leben, nicht um sie kümmert. Dies braucht nicht im mindesten mit irgendwelcher Änderung der gewohnten wochentäglichen und sonntäglichen Lebenseinteilung verknüpft zu sein, wie dies manch einer überschnell anzunehmen geneigt ist, und ebensowenig muß eine solche nur zum Teil radikale Änderung der Zeiteinteilung, wie sie hier vorliegt, etwa gar einen Umsturz der gewohnten Lebenseinteilung zur Folge haben, was bequeme Leute sofort als unvermeidlich bezeichnen. Nichts derartiges tritt ein. Von niemand wird verlangt, daß er ausgerechnet morgens um Punkt 6 Uhr aufstehen und abends um Punkt 10 Uhr schlafen gehen, ebensowenig, daß er genau 8 Stunden arbeiten soll. Hierüber habe ich seit dem Erscheinen meines ersten Artikels geradezu unglaublich sonderbare Auffassungen gehört. Nach wie vor mag sich selbstverständlich jeder sein Leben einrichten wie er will und kann; jedem bleibt es unbenommen, auch hierin nach seiner Fasson selig zu werden.

Übrigens bringen die besprochenen Änderungen in Wirklichkeit gar nicht einmal einen schroffen Bruch mit der astronomischen Zeit mit sich, denn da die Verschiebung der Tagesmitte von 12 nach 2 Uhr = 120 Minuten a. T. = 125 Minuten n. T. = 1 Stunde 25 Minuten n. T. beträgt, so liegt die astronomische Tagesmitte also um eine Stunde 25 Minuten vor derjenigen der neuen Teilung, nämlich vor 5 Uhr; es kommt ihr also der Zeitpunkt 5 — 1,25 = 3,75 = 3 Uhr 75 Minuten zu; dieser Zeitpunkt deckt sich genau mit dem astronomischen Zeitpunkt 12 (mittags). Nichts hindert, ihn, wenn gewünscht, auf dem Zifferblatt gesondert anzumerken. Freilich würde das insofern wenig Zweck haben, als die Einheitszeitgebiete, als Weiterentwickelung gegenüber dem früheren Zustand, selbstverständlich bestehen bleiben sollen.

Was schließlich das Ablesen der Minuten mittels des großen Zeigers betrifft, so geschieht dies bei dem 15-Stunden-Zifferblatt nicht anders als bisher, nur ist ein besonderer Minutenkreis vorhanden, der ausschließlich zu dem großen Zeiger gehört, in 100 Teile unterteilt ist und von zehn zu zehn Teilen die Bezeichnungen 10, 20, 30, ... 100 trägt (siehe das Zifferblatt). Zeigt der große Zeiger nach rechts, dann sind 25 Minuten = eine Viertelstunde verflossen; zeigt er nach unten, dann sind 50 Minuten = eine halbe Stunde vorüber; zeigt er nach links, dann sind 75 Minuten = drei Viertelstunden vorbei, und zeigt er nach oben, also auf 100 Minuten, dann ist selbstverständlich die Stunde vollendet, ganz wie bisher. Die einzelnen Stundenräume kann man, auch wie bisher, je in fünf Teile unterteilen, von denen jeder nun aber eine Fünftelstunde = 20 Minuten bedeutet. Man könnte natürlich auch ein Unterteilen in zehn Teile zu je 10 Minuten oder in vier Teile zu je 25 Minuten vornehmen, aber ebensogut kann man das Unterteilen der Stundenräume ganz bleiben lassen, weil doch zum Anzeigen der Stundenteile bezw. Minuten der besondere Minutenkreis und der große Zeiger vorhanden sind.

(Ein Schlußaufsatz folgt.) [596]

Von der Jute, ihrer Kultur und Verarbeitung.

Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit zwanzig Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 789.)

Durch das Rösten ist der Zusammenhang der einzelnen Fasern untereinander, mit dem Holz des Stengels und der äußeren Basthaut nahezu ganz aufgehoben, so daß das Auslösen der Fasern wenig Schwierigkeiten macht. Es erfolgt im Röstwasser selbst von Hand unter Zuhilfenahme eines Holzes zum Schlagen und Brechen meist in der Weise, daß man das Holz des Stengels herauszieht, dann die äußere Basthaut mit der Hand von dem Faserbündel abstreift. Dieses muß dann noch durch gründliches Auswaschen von der zersetzten Leimsubstanz und etwa anhaftendem Schmutz befreit werden, und dieses Waschen erfolgt dadurch, daß man die Faserbündel abwechselnd durch die Luft schwingt und dann wieder durch das Wasser zieht, bis sie vollständig rein sind. Auch auf das Waschen der Jutefaser muß größte Sorgfalt verwendet werden, und es darf nur ganz reines Wasser zur Verwendung kommen, wenn eine gute, allen Ansprüchen an Qualität, Farbe und Glanz genügende Faser gewonnen werden soll.

Nach dem Waschen wird die Jute am Ufer auf einfachen Holzgerüsten zum Trocknen aufgehängt und nach erfolgtem Trocknen von Hand durch besondere Kämme gezogen, um sie von noch anhaftenden Holz- und Bastteilen möglichst vollkommen zu befreien. Damit ist die Aufbereitung der Jutefasern beendigt, und sie werden zu kleineren Ballen im Gewichte von etwa 80 Pfund englisch oder zu größeren im Gewicht von etwa 300 Pfund englisch zusammengepackt und auf Flußschiffen, auf Ochsenkarren oder mit der Bahn nach Kalkutta und anderen Stapelplätzen geschafft. Dort werden die Ballen wieder geöffnet, die Jute wird sortiert und mit Hilfe hydraulischer

Abb. 542.

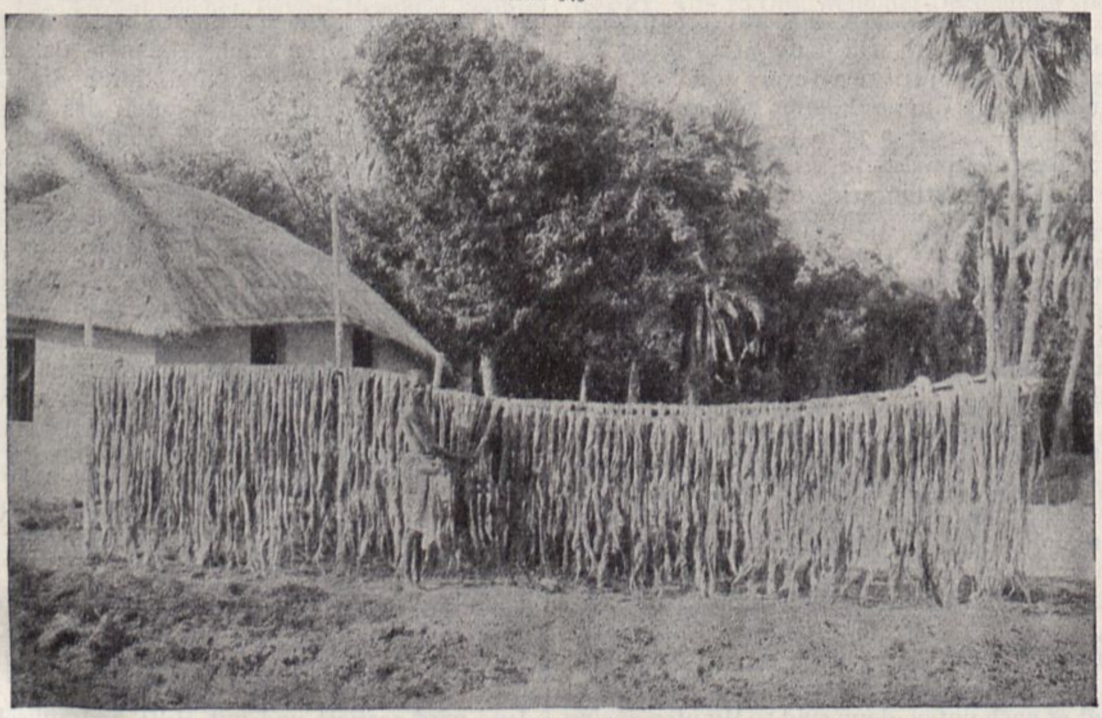


Lostrennen der Faser vom Stengel nach dem Rösten. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Pressen zu Ballen von etwa 400 Pfund englisch gepreßt, die mit Jutestricken umschnürt und dann an die Jutespinnereien zum Versand gebracht werden.

Die besseren Sorten der fertigen Jutefasern sind weißlichgelb bis silbergrau, besitzen einen seidenähnlichen, schönen Glanz und fühlen sich weich und glatt an. Mindere Sorten sind dunkler gefärbt, rötlich bis bräunlich, und sind hart und holzig. Die Fasern sind etwa 0,02 bis 0,025 mm stark, von polygonalem Querschnitt mit geraden Seiten von glatter, strukturloser

Abb. 543.



Zum Trocknen aufgehängte Jute. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Oberfläche und scharfen Ecken und in der Weite stark wechselndem Lumen — Hohlraum der röhrenförmigen Faser —, das an einzelnen Stellen ganz verschwindet, so daß hier der Querschnitt nicht mehr röhrenförmig, sondern voll erscheint.

In der Jutespinnerei gelangen die Juteballen zunächst in den sog. Batschraum, wo die Ballen geöffnet und die einzelnen Faserbündel, die sog. Risten, sortiert werden. Die Verarbeitung der einzelnen Sorten erfolgt alsdann getrennt, und zwar werden die Fasern zuerst durch das Batschverfahren geschmeidig, weich und biegsam und damit erst zum Verspinnen geeignet gemacht. Das Batschen erfolgt auf Quetschmaschinen, deren 20—40 Paar spiralförmig geriffelten Walzen die Faserbündel durch ein endloses Zuführtuch zugeschoben werden. Während des Durchganges durch die ineinandergreifenden Walzenpaare wird die Faser mit einer aus Wasser, Mineralöl und Tran bestehenden Emulsion befeuchtet, welche die Fasern erweicht und im Verein mit dem Walzendruck das gewünschte Ergebnis, eine geschmeidige, spinnfähige Faser erzielt. Nach dem Durchgange durch die Quetschwalzen gelangen die gebatschten Jutefasern wieder auf ein endloses Tuch, von dem sie durch einen Arbeiter abgenommen, zu Bündeln zusammengebunden und zur

Abb. 544.

Das Auskämmen der Jute, um sie möglichst frei von Holz und Bast zu bekommen. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Abb. 545.



Rohjute-Ballen, wie er vom Erzeuger in die Packhäuser geliefert wird. (Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Abb. 546.



Der sog. Batschraum. Hier werden die Juteballen geöffnet und die einzelnen festgepreßten Risten gelockert.
(Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

Weiterverarbeitung an die Karden gegeben werden.

Diese als Vorkarden und Feinkarden bezeichneten Maschinen bestehen in der Hauptsache aus einem System von Walzen, die mit vielen feinen Nadeln besetzt sind und sich gegeneinander in verschiedener Richtung und mit verschiedener Geschwindigkeit drehen, so daß die auf einem endlosen Zuführungstuch ankommenden Fasern von den Walzen erfaßt,

Abb. 547.



Batschmaschinen, auf denen die Jute mit Tran, Öl und Wasser eingeweicht und durch Quetschen geschmeidig gemacht wird.
(Aus der *Jubiläumsschrift der Jutespinnerei und Weberei Bremen.*)

zerteilt und zerrissen werden, bis sie als Vlies, als lockeres Band aus lose zusammenhängenden Fasern, in der Breite der Walzenlänge von einer letzten Nadelwalze zwischen zwei glatte Druckwalzen gegeben werden, die das Band in einen Behälter abliefern. Von den Vorkarden kommt das Band auf die Feinkarden, die im Prinzip wie die Vorkarden eingerichtet sind, aber feinere Nadeln besitzen, da sie die Fasern feiner zerteilen und verziehen sollen.

In den von den Feinkarden kommenden Vliesen oder Bändern ist nun naturgemäß die ursprünglich parallele Lage der einzelnen Fasern mehr oder weniger gestört. Um nun die für die Gleichmäßigkeit des in den Spinnmaschinen zu erzeugenden Garnes unbedingt erforderliche Parallellage der Fasern wieder herbeizuführen und die Bänder auf gleichmäßige Stärke zu bringen, werden die Vliese den Streckmaschinen zugeführt. Das sind Hechelwerke, deren feine Nadeln in das über glatte Walzen ausgespannt laufende Band eingreifen und die Fasern verziehen und verstrecken, weil die Nadeln schneller in der Richtung des Bandes bewegt werden, als dieses selbst. Meist werden dann auch noch mehrere vorgestreckte Bänder zusammengelegt, dubliert, und zusammen abermals gestreckt, so daß die von der letzten Feinstrecke kommenden Bänder fertig für die Weiterverarbeitung auf der Vorspinnmaschine sind.

(Schluß folgt.) [806]

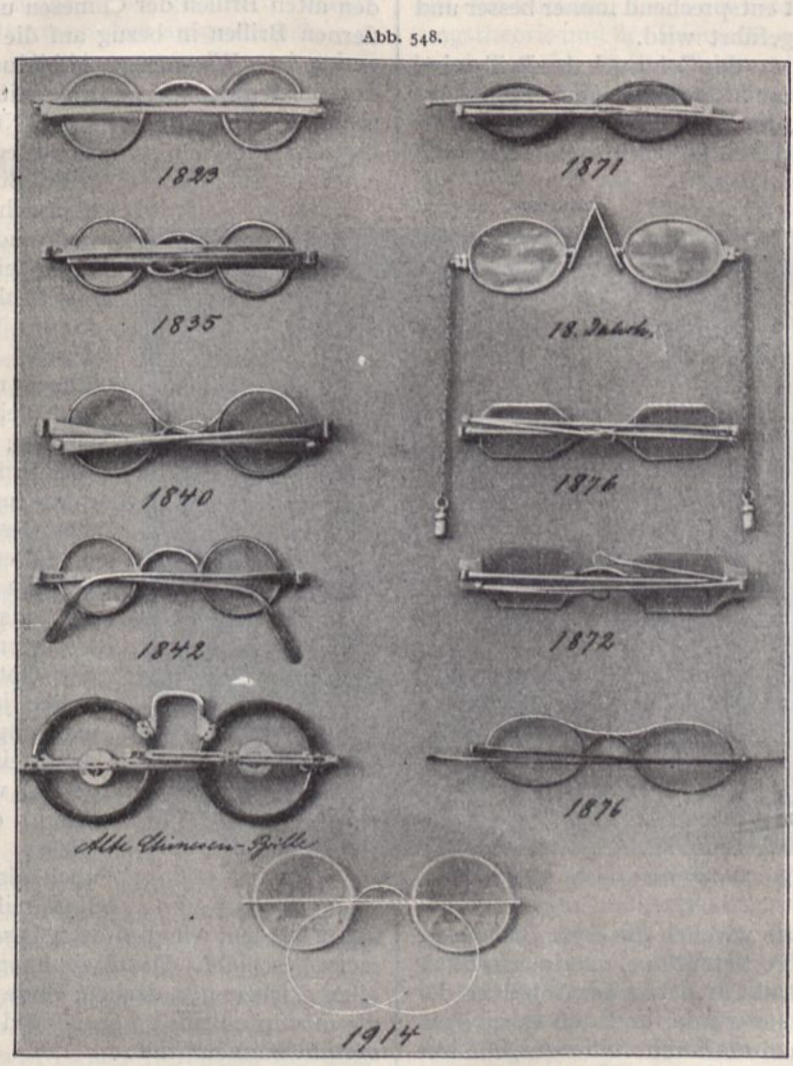
Von Kriegs- und anderen Brillen.

Von Fritz Hansen.

Mit zwei Abbildungen.

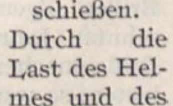
In einer Zeit, in der sich mit Recht alle Gedanken des Volkes auf den Krieg konzentrieren, ist es erklärlich, daß auch die kleinen Gegenstände des täglichen Gebrauches davon beeinflußt werden. So sieht man jetzt in den Schaufenstern unserer Optiker Kriegsbrillen ausgestellt, und man konnte beobachten, daß die meisten brillentragenden Soldaten unter den ausmarschierenden Truppen mit diesen kreisrunden Schießgläsern ausgerüstet waren. Diese runden Brillengläser haben auch für den Soldaten große Vorteile. Denn bei den gewöhnlichen bzw. früher allgemein üblichen elliptisch geschliffenen Brillengläsern zeigte sich die Schwierigkeit, mit der Brille im Liegen zu schießen. Durch die Last des Helmes und des Gepäcks mit der aufgeschnallten Zeltbahn und dem Mantel wurde eine Kopfwendung sehr erschwert, und man sah gewöhnlich oben und unten über den Rand der Brille, wodurch diese ihren Zweck verfehlte. Bei den Kriegsbrillen dagegen mit den großen runden Gläsern ist ein solches über den Randsehen nach Möglichkeit vermieden; es sind keine Kopfverdrehungen nötig, um durch die Brille zu sehen, und das Schießen wird erleichtert.

Abb. 548.



Brillenformen aus den Jahren 1823 bis 1914.





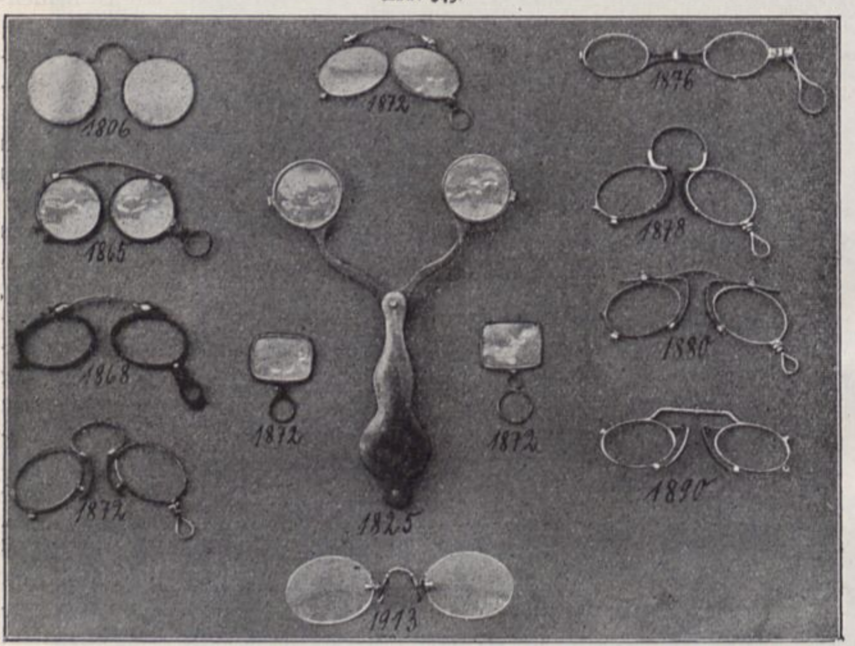
Aber auch für alle anderen Brillenträger ist das runde Brillenglas von Vorteil. Der scharfe

Wind, der sich bei elliptisch geschliffenen Gläsern an den Rändern umschlägt und in die Augenhöhlen eindringt, wird durch das große runde Glas vom Auge abgehalten, und wer die Entwicklung unserer Brillenformen aufmerksam verfolgt, wird zu der Überzeugung kommen, daß trotz der verschiedenen Formen, die die Brillen im Laufe der Jahre erhalten haben, doch immer wieder die runde Brille zu Ehren kommt, nur daß ihre Fassung der Zeit entsprechend immer besser und praktischer ausgeführt wird.

Wie alt übrigens der Gebrauch der Brillen ist, läßt sich nicht mit Sicherheit sagen. Plinius erzählt, daß Nero, der kurzsichtig war, die Gladiatorenkämpfe durch einen geschliffenen Smaragd verfolgte. Ob dies wirklich die erste Brille war, ist zweifelhaft. Fest steht nur, daß im vierzehnten Jahrhundert n. Chr. schon der Gebrauch der Brillen allgemeiner wurde, und daß es im siebzehnten Jahrhundert bereits eine ausgebildete Brillenmacherei gab. Wie auf zahlreichen Gebieten, so waren auch in bezug auf die Herstellung von Brillen die bezopften Söhne Asiens, die Chinesen, viel früher auf dem Platze als die Völker Europas, und in der historischen Abteilung der Ausstellung des Deutschen Optiker-Verbandes, die vor einiger Zeit in Berlin stattfand, waren neben anderen seltenen Augengläsern chinesische Brillen zu sehen, die aus früheren Jahrhunderten stammten. Auch unsere Abb. 548 zeigt eine alte chinesische Brille aus dem Besitz eines Mandarinen.

Im achtzehnten Jahrhundert trug man eine Brille mit Ketten und Gewichten, von der wir gleichfalls eine Abbildung bringen. Diese Bilder zeigen, wie neben dem Streben nach Zweckmäßigkeit die Mode eine große Rolle spielt. Während 1806 große runde Gläser ähnlich den alten chinesischen Brillen üblich waren, wurde die Form der Gläser im Laufe der Jahre immer kleiner und schmaler, bis jetzt wieder in unserer Zeit die großen runden Gläser Mode sind, womöglich noch in Hornfassung, so daß der Unterschied zwischen den alten Brillen der Chinesen und unseren modernen Brillen in bezug auf die Form nur sehr gering ist. Wie unsere Abbildung zeigt, ist jedoch auch die moderne Brille mit runden Gläsern elegant und gefällig zu haben. Nur runde Gläser, ohne Fassung, ein schmaler Steg und möglichst feine Bügel, so präsentiert sich die moderne optisch und ästhetisch einwandfreie Brille. Durch das Fehlen der Fassung für die Gläser und dadurch, daß Steg und Bügel möglichst dünn und leicht hergestellt werden, ist erreicht, daß die Brille äußerst bequem im Tragen ist und das Gesicht nicht verunstaltet. Auch in bezug auf den Schliff der Linsen machen sich die Fortschritte der modernen Optik geltend. Es finden jetzt Gläser Verwendung, die nicht nur dann ein scharfes Bild geben, wenn der Blick durch die Mitte des Glases fällt, sondern auch dann, wenn die Randteile des Glases benutzt werden, wie dies beim Lesen und Arbeiten meist geschieht. Das Auge kann sich also nach allen Richtungen drehen, ohne daß das durch die moderne Brille gesehene Bild undeutlich oder verschwommen wird.

Abb. 549.



Kneiferformen aus den Jahren 1806 bis 1913.

Während bei der Wahl der Brillenformen auch heute mehr oder weniger die Zweckmäßigkeit eine Rolle spielt, ist dies beim Kneifer nicht in demselben Maße der Fall. Allerdings kann man auch hier vereinzelt feststellen, daß die runden Gläser, deren Vorzüge anerkannt sind, benutzt werden, aber immer noch viel seltener, als dies bei Brillen der Fall ist. Die beistehende Abbildung 549 zeigt, daß während 1806 und noch 1865 auch bei Kneifern runde Gläser üblich waren, die Form der Gläser im Laufe der weiteren Jahre immer mehr elliptische Form annehmen. Nur in einer Hinsicht ist der moderne Kneifer jetzt zweckentsprechender geworden, indem man

die Gläser wagerecht anordnete und dadurch erst die Benutzung der Kneifer zur Korrektur der Sehstörung möglich machte.

Das Wort „Mode" beschränkt sich im Sprachgebrauch längst nicht mehr auf die Kleidung. Die Herrschaft der Mode erstreckt sich vielmehr auf alle Dinge des täglichen Lebens. Auch bei dem optischen Vorspann für unser Auge können wir den großen Einfluß bemerken, den die dominierende Herrin Mode in der gesamten Lebenshaltung des Kulturmenschen ausgeübt hat. [746]

RUNDSCHAU.

(Der energetische Imperativ im Bau der Blüten.)

„Entwicklung bedeutet" nach Wilhelm Ostwald „Umgestaltung im Sinne der Erzielung eines besseren Güteverhältnisses der aufgenommenen und transformierten Energien"*). Alle Vorgänge in der Natur, die anorganischen sowohl als die organischen sind mit Energiezerstreuung verbunden. Während nun aber ein Stein oder sonst ein toter Körper sich den Einflüssen seiner Umgebung gegenüber völlig indifferent verhält, gleichviel ob sie seinen Energievorrat vermehren oder vermindern, vermag das Lebewesen auszuwählen und zu unterscheiden und bis zu einem gewissen Grade seinen Energieumsatz so zu regeln, wie es für seine Erhaltung förderlich ist. Jeder Organismus ist eine mehr oder minder vollkommene Verkörperung des energetischen Imperativs: „Vergeude keine Energie, verwerte sie", und je besser die Energietransformation in seinem Innern abläuft, desto höher steht er in der Stufenreihe der Tiere oder Pflanzen. Bestünde nun in der Natur keine Dissipation der Energie, könnte jedes ausgegebene Energiequantum immer wieder durch den Körper hindurch getrieben werden, so fehlte der äußere Anlaß zur Verbesserung des energetischen Güteverhältnisses, also zur Entwicklung. Es ist demnach das Dissipationsgesetz, auf dem letzten Endes die Notwendigkeit aller organischen Entwicklung beruht.

In der Ostwaldschen Definition der Entwicklung ist der Energiebegriff auf das Gebiet der Biologie angewendet. Ein Prinzip, das den anorganischen Wissenschaften entnommen ist, wird zur Erklärung der Lebensvorgänge herangezogen, und damit ist ein wesentlicher Schritt zur Vereinheitlichung unserer Weltbetrachtung getan. Es war ein Nichtbiologe, der die neue Entwicklungsdefinition schuf, die in ihrer Klarheit und allumfassenden Gültigkeit von keiner anderen erreicht wird; nur er hatte wohl den genügend weiten Abstand von der Wissenschaft vom Leben, um das ganze Gebiet in seiner Allgemeinheit zu überschauen, während dem Spezialforscher in der Fülle der Einzelheiten seines Stoffes nur zu leicht der große Überblick verloren geht. Sache der Biologen muß es nun sein, die Brauchbarkeit der neuen Definition zu erproben und sie an Einzelfällen nachzuweisen. Dazu soll im folgenden der Versuch gemacht werden, und zwar wählen wir ein Beispiel nicht aus der Zoologie, sondern aus der Botanik, die ja im Sinne der Entwicklungstheorie und der Energetik noch viel weniger bearbeitet ist als ihre Schwesterdisziplin. Wir wollen die Bildungsgesetze im Bau der Blüten betrachten und dabei verfolgen, wie im Laufe der Entwicklung die Erreichung des Zweckes der Blüte, die Befruchtung der Eizelle, mit immer geringerem Energieaufwande geschieht. Unter Energie haben wir hier vorzugsweise chemische Energie, also Stoff, zu verstehen; aber gerade bei den Pflanzen, die zum Aufbau ihrer Körper der Sonnenstrahlung bedürfen, tritt ja der Zusammenhang zwischen freier Energie und gebundener, chemischer Energie besonders deutlich hervor.

Eine jede Blüte besitzt neben ihren wesentlichen Teilen, den die Geschlechtszellen tragenden Staub- und Fruchtblättern, auch noch solche von untergeordneter Bedeutung. Es ist dies die Blütenhülle oder das Perianth, bestehend aus dem Kelch, der die Aufgabe hat, das junge Gebilde im Knospenzustande zu überdecken, und der Blumenkrone, die, abgesehen von dem Schutz, den sie den zarten Blütenteilen gegen die Witterung verleiht, in der Hauptsache dazu dient, durch ihre auffallende Farbe und ihren Duft die zur Bestäubung erwünschten Insekten anzulocken. Gerade daraus ergibt sich schon, daß die Blumenkrone etwas wie ein Luxusaufwand ist, der zwar zur Sicherung des über alles wichtigen Fortpflanzungsgeschäftes gemacht werden muß, der aber, wenn nur die Befruchtung sonstwie erfolgt, keine Lebensnotwendigkeit für die Blüte in sich schließt. Das Perianth fehlt denn auch bei einer großen Zahl von Angiospermen, so bei fast allen denen, die sich der Windbestäubung angepaßt haben; die Insektenblumen dagegen brauchen eine farbenprächtige Hülle, die sie in der grünen Pflanzendecke der Erde und unter den Tausenden ihrer Konkurrentinnen zu einer auffallenden Erscheinung macht. Deutlich läßt sich nun aber in der Entwicklung der Blüten das Bestreben erkennen, die Materialausgaben für das Perianth, unbeschadet seines eigentlichen Zweckes, tunlichst einzuschränken.

Als die ursprünglichsten Angiospermen betrachten wir die Gruppe der *Polycarpicae*, also Ranunculaceen, Nymphaeaceen, Magnoliaceen und andere. Bei einigen von ihnen, so z. B. der schönen weißen Teichrose (*Nymphaea alba*) und

---

*) *Philosophie der Werte*, S. 175.

der gelben Trollblume (*Trollius europaeus*) finden sich „gefüllte" Blüten, d. h. die Blumenkrone besteht aus zahlreichen, in mehreren Spiralen angeordneten Blättern. Beim Publikum und bei den Gärtnern genießen die gefüllten Blüten ein hohes Ansehen; sie erscheinen als etwas besonders Reiches, Schönes und Vollkommenes und werden ja auch bei einigen Gattungen (*Rosa*, *Prunus*) durch Umwandlung der Staubblätter in Kronblätter künstlich gezogen. Vom energetischen Standpunkte jedoch sind solche Blüten äußerst primitiv. Sie machen einen großen Materialaufwand für eine Sache, die eigentlich von untergeordneter Bedeutung ist, und die sich mit viel geringeren Mitteln bestreiten läßt. Wir sehen daher, daß die gefüllten Blüten ziemlich vereinzelt dastehen, und daß die meisten Blumen, schon die aus dem Kreise der *Polycarpicae*, sich auf die Ausbildung einer einfachen Krone beschränken. Man wird zugeben, daß die Schauwirkung der Dotterblume (*Caltha palustris*) ebenso groß ist wie die der Trollblume; mit geringerem Energieverbrauch ist also hier der gleiche Effekt erzielt, und das bedeutet einen Entwicklungsfortschritt. Eine weitere Verkleinerung der Blütenhülle, wie sie ja aus Sparsamkeitsrücksichten wünschenswert ist, läßt sich nur dann durchführen, wenn viele kleine Blüten sich in Gruppen vereinen und gemeinsam zu einem weithin sichtbaren Objekte werden. Diese Vergesellschaftung von Blüten findet sich denn auch sehr oft, bei allen den Pflanzen, die ihre Blüten in Ähren, Trauben, Rispen, Dolden oder Köpfen zusammenstellen; am vollkommensten ausgebildet ist sie bei den Umbelliferen und den Kompositen. Die großen weißen Teller der Doldengewächse und die Köpfe der Korbblütler wirken in der Ferne wie eine einzige große Blume und gehören zu den auffallendsten Blütenerscheinungen der Flur. Trotzdem ist aber der Aufwand, der auf jede einzelne Blüte fällt, sehr gering. Interessant ist es nun, zu beobachten, daß sich in diesen Blütengesellschaften schon eine Art von Arbeitsteilung bemerkbar macht. Bei Umbelliferen und Kompositen werden die äußersten Glieder des Blütenstandes vielfach durch Vergrößerung der Blumenkrone als besondere Schaublüten ausgebildet. Sie sind manchmal durch Verlust der Geschlechtsteile völlig steril, und ihre einzige Aufgabe besteht darin, die Anlockung der Insekten für die in ihrer Mitte befindlichen, unscheinbaren fertilen Blüten zu besorgen. Jeder kennt ja die große Wucherblume (*Chrysanthemum Leucanthemum*) mit ihren auf dem flachen Blütenboden zusammengedrängten gelben Röhrenblüten und dem Strahlenkranze weißer Zungenblüten und kann an ihr die Vorteile dieses Bauplanes ermessen. Die Kompositen haben also die Aufgabe, eine möglichst große Wirkung mit möglichst geringen Kosten zu erzielen, aufs glänzendste gelöst und behaupten daher auch nach unserer Anschauung ihren Platz an der Spitze des Systems der Angiospermen.

Noch bei einem anderen Blütenteile bietet sich Gelegenheit, durch zweckmäßige Organisation eine Materialvergeudung zu verhindern: bei der Bildung des Pollens. Da in jedem Falle eine männliche Zelle zur Befruchtung einer Eizelle ausreicht, so könnte theoretisch die Zahl der männlichen Keimzellen gleich der der weiblichen sein. Das ist nun aber nie der Fall, weder bei den Tieren noch bei den Pflanzen, denn immer ist es die männliche Zelle, die sich, aktiv oder passiv, von ihrem Entstehungsort auf die ruhende Eizelle zu bewegt, und eine solche Wanderung ist notwendigerweise mit Verlusten verbunden. Zur sicheren Herbeiführung der Befruchtung muß daher stets ein Überschuß an männlichen Zellen vorhanden sein. Der Überschuß kann aber um so geringer sein, je zuverlässiger die Art und Weise ist, in der die Befruchtung erfolgt. Das lehrt uns wiederum die Betrachtung der Blüten.

Die ältesten Samenpflanzen, die Gymnospermen, bedienen sich des Windes zur Pollenübertragung. Diese Methode ist, wie jeder leicht erkennt, überaus verschwenderisch. Bei unsern Nadelbäumen z. B. übertrifft die Zahl der männlichen Zapfen die der weiblichen ganz erheblich, und in jedem Staubzapfen stehen zahlreiche Sporophylle, die eine überaus große Menge von Pollen produzieren. Zur Zeit der Blüte sind diese Bäume bei der geringsten Luftbewegung von ganzen Wolken gelben Staubes eingehüllt, der sich allenthalben im Gezweig und am Boden niederschlägt. Die Erscheinung wird im Volke Schwefelregen genannt. Von den ausgestreuten Massen erreicht also nur ein winziger Bruchteil sein eigentliches Ziel, die weibliche Blüte und schließlich die Eizelle. Alles übrige ist zwecklos vergeudetes Material. Gleichwohl ist bei der Methode der Windbestäubung eine solche Verschwendung notwendig, wenn jede weibliche Blüte mit Sicherheit befruchtet werden soll.

Aus dem Gesagten geht schon hervor, daß der Bestäubungsmodus der Gymnospermen im Sinne einer besseren Energieausnutzung stark verbesserungsbedürftig ist. Eine wesentliche Verbesserung ist denn auch bei den Angiospermen durchgeführt, die in der Mehrzahl die Pollenübertragung von den Insekten besorgen lassen, wobei die Verluste viel geringer sind. Die Angiospermen waren wahrscheinlich von Anfang an zwittrig, d. h. sie vereinigten männliche und weibliche Sporophylle auf gemeinsamer Achse. Eine solche Stellung der Blütenteile begünstigt die Selbstbestäubung, und auf den ersten Blick will es scheinen, als sei diese

der einfachste und beste Weg zur Befruchtung. Sie würde die Mithilfe fremder Kräfte unnötig machen, das ganze schöne Drum und Dran der Blüten zum Verschwinden bringen und dadurch große Ersparnisse an Bildungsmaterial ermöglichen. Die Selbstbestäubung, wenn sie viele Generationen hindurch fortgesetzt wird, bedingt aber in anderer Beziehung einen erheblichen Ausfall an Lebensenergie und wird daher nach Möglichkeit umgangen. Alle die scheinbar verschwenderischen Blüteneinrichtungen zur Herbeiführung der Fremdbestäubung sind daher durchaus gerechtfertigt. Die Angiospermen sind nur zum kleineren Teil auf die Windbestäubung zurückgekommen, die Mehrzahl bedient sich der Insekten zur Pollenübertragung, wodurch sich denn die ganze eigenartige, für uns Menschen so reizvolle Ausbildung der Blüte nötig macht, von der wir schon vorhin sprachen.

Wir fangen wieder bei den primitiven Angiospermen an, bei Ranunculaceen und ähnlichen Blüten. Sie besitzen eine sehr große Zahl von Staubblättern, denen in diesem Falle allerdings auch eine beträchtliche Menge von Samenanlagen gegenübersteht. Durch ihre leuchtend gelbe Farbe und den Besitz von Honig deuten die Hahnenfußgewächse an, daß sie auf Insektenbesuch rechnen, und durch ungleichzeitiges Reifen von Pollen und Narbe schalten sie die gerade bei ihrer Bauart leicht eintretende Selbstbestäubung wenigstens einigermaßen aus. Indem nun ein Insekt sich auf der offenen Blütenschale niederläßt und in dem dichten Walde der Staubblätter hinkrabbelt, wird es sich über und über bepudern, nicht allein an der Brust, sondern auch am Kopf, an Seiten und Beinen. Es nimmt geradezu ein Bad im Blütenstaube, und in diesem Falle heftet sich der Pollen nicht nur an solchen Stellen an, die beim Besuch einer anderen Blüte mit den Narben in Berührung kommen können. Das Insekt verschleppt also den Staub. Nach unserer Theorie ist nun bei fortgeschrittenen Blüten eine Rückbildung der allzu großen Pollenmassen zu erwarten. Sie tritt tatsächlich ein. Von den ursprünglich so zahlreich vorhandenen Staubblättern bleiben schließlich nur zehn, acht, fünf, vier oder noch weniger übrig, die in zwei oder einem Kreise angeordnet sind. Das Linnésche System fing bekanntlich in seiner ersten Klasse bei den Blüten mit einem Staubblatt an und schritt vorwärts zu solchen mit zehn (10. Klasse), zwölf (11. Klasse) und zahlreichen (12. und 13. Klasse) Staubblättern. Dabei wird der Gedanke nahegelegt, als ob eine Blüte um so höher stünde, je mehr Staubblätter sie hätte. Nach unserer Auffassung ist gerade das Umgekehrte richtig. Doch ist es mit einer Verringerung des Pollens allein nicht getan; sie bedeutet an sich keinen Entwicklungsfortschritt, wenn nicht gleichzeitig Einrichtungen für eine größere Sicherung in der Herbeiführung der Befruchtung mit geringeren Massen getroffen sind. Die Blüte der Crassulaceen z. B. ist eine fünfteilige offene Schale, nicht unähnlich der der Ranunculaceen. Statt der zahlreichen Staubblätter besitzt sie deren nur zehn. Doch ist nichts dafür getan, daß der Staub aus den wenigen Antheren nun etwa sicherer übertragen würde als beim Hahnenfuß. Das Insekt erfreut sich auch in dieser Blüte noch einer großen Bewegungsfreiheit und wird sich, wie es der Zufall gerade gibt, an der oder jener Stelle bestäuben und vermutlich viel Pollen verschleppen. Einen wirklichen Fortschritt stellen erst die Blüten dar, die so gebaut sind, daß das Insekt beim Aufsuchen des Honigs einen ganz bestimmten Weg einschlagen muß. Es werden Engen in der Blüte angelegt, durch die es sich mit seinem Rüssel hindurchzwängen muß, und die es ermöglichen, daß die Antheren ihren Staub an einer ganz bestimmten, scharf umgrenzten Stelle des Tierkörpers ablegen, die dann von einer Narbe getroffen wird. Die Staubblätter stellen sich also in einem engen Kreise dicht um den Griffel herum, und auch die Blumenkrone nimmt an dem Bau dieser Honigbahn teil. Sie entfernt sich mehr und mehr von der Form der offenen Schale; häufig verwachsen die ursprünglich freien Kronblätter untereinander und bilden nun eine Röhre, in der Staubblätter und Griffel auf engen Raum zusammengedrängt sind. So verhält es sich z. B. beim Vergißmeinnicht (*Myosotis*); das besuchende Insekt kann sich hier nicht über und über bestäuben, sondern indem es seinen Saugrüssel in die noch durch fünf kleine Schuppen verengte Röhre zur Honigquelle hinabsenkt, wird der Pollen sich nur an einer schmalen Zone des Rüssels absetzen, die auch wieder in den Berührungsbereich der Narbe gelangt. Noch komplizierter und sinnvoller ist diese Einrichtung bei der Gattung *Primula*, die sich durch Heterostylie auszeichnet. Es gibt hier zweierlei Blüten, solche mit langen Griffeln und in der Mitte der Kronröhre angewachsenen Antheren und andere, bei denen der Griffel in halber Höhe, die Antheren aber am oberen Rande der Kronröhre stehen. Die in gleicher Höhe befindlichen Teile kommen mit den gleichen Körperstellen des Insektes in Berührung, und daher wird unfehlbar der Staub der hochstehenden Antheren auf die langen Griffel, der der tiefstehenden auf die kurzen übertragen.

Die bisher beschriebenen Blüten sind noch allseits symmetrisch (aktinomorph); eine weitere Anpassung an die Insekten besteht darin, daß die Blüten sich, wie die Tiere selbst, zweiseitig symmetrisch (zygomorph) gestalten. Sie bilden eine Vorder- und eine Hinterseite aus und gleichen einem Hause, das nur einen Eingang hat,

und dem man sich daher nur von einer Seite nähern kann. Bei diesen Blüten ist die Gängelung des Insektes noch viel vollständiger; das Tier muß sich hier in fest vorgeschriebenen Bahnen bewegen, wenn es zur Honigquelle gelangen will. Am vollkommensten in dieser Weise sind die Lippenblüten (z. B. *Lamium*) ausgebildet. Man unterscheidet an ihnen bekanntlich eine Oberlippe, die als Schutzdach für die Antheren dient, und eine besonders schön und auffallend gefärbte Unterlippe, die man gern als Anflugbrett für das Insekt bezeichnet. Der Honig wird im Grunde einer langen Röhre abgesondert, und das Tier — viele Lippenblüten rechnen nur auf den Besuch der langrüsseligen Hummel — kann ihn nur erreichen, wenn es sich auf den vorgeschriebenen Platz niederläßt. Bei einer so sinnvoll konstruierten Blüte kann der Pollen ohne Schaden ziemlich stark reduziert werden. Die Gattung *Lamium* besitzt vier (andere Lippenblütler sogar nur zwei) Staubblätter, und diese legen sich paarweise hintereinander in die Mittellinie der Oberlippe, so daß ihr Staub gerade nur mit dem Mittelstrich des Tierrückens in Berührung kommt, den in einer älteren Blüte die hervorgewachsene Narbe mit unfehlbarer Sicherheit abfegt. Die Menge der Pollenkörner, die abseits vom Wege zu liegen kommt und ihr Ziel verfehlt, kann nur ganz gering sein. Bei solchen Blüten ist die Blumenkrone nicht mehr nur ein buntes Aushängeschild von beliebiger Form, das in die Ferne wirken soll, sondern sie ist in ihrer Gestalt fest bedingt und unentbehrlich zur Herbeiführung der Befruchtung.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, auf alle Blüteneinrichtungen einzugehen, die auf Fremdbestäubung abzielen und dabei die Vergeudung von Pollen so viel als möglich verhindern. Nur eine Gattung soll noch erwähnt werden, die das, was hier hervorgehoben werden soll, in denkbar höchster Vollkommenheit zeigt, die Orchidee (*Orchis*). Bei ihr hat die Reduktion des Pollens den letzten Grad erreicht, denn von den sechs Staubblättern der Liliifloren, von denen die Orchideen abzuleiten sind, ist nur ein einziges übriggeblieben, das zu einem Säulchen umgebildet und mit der Narbe verwachsen ist. Es steht in der Mitte der zygomorphen Blüte, die sich durch den Besitz einer herabhängenden Unterlippe und eines honigführenden Spornes auszeichnet. Der Pollenstaub ist nun bei der Gattung *Orchis* nicht, wie bei allen anderen Blumen, frei und stäubend, sondern er bildet ein keulenförmiges Paketchen (*Pollinarium*), das in einen Stiel mit einem Haftscheibchen ausläuft. Dieses setzt sich vermöge einer klebrigen Flüssigkeit am Kopfe des Tieres fest, während es den Sporn nach Honig absucht. Anstatt daß also der Staub verstreut wird oder großenteils in der Pollenkammer zurückbleibt, heftet sich hier der ganze Inhalt eines Faches auf einmal dem Tiere an; eine Verstreuung ist so gut wie ausgeschlossen. Nicht allein aber das, es wird auch auf sinnreiche Weise dafür gesorgt, daß das ganze Pollenpaket sicher auf eine Narbe gelangt. Der Stiel des Pollinariums neigt sich nämlich infolge Turgoränderung seiner Zellen im Laufe einiger Sekunden nach vorn, derart, daß der Pollen, wenn das Insekt bei der nächsten Blüte ankommt, auf die unter dem Staubsäulchen befindliche, sehr breite Narbenfläche auftrifft. Gerade bei der Orchidee ist diese äußerste Sparsamkeit mit Pollen geboten, denn der starken Reduktion der männlichen Keimzellen steht eine sehr große Vermehrung der weiblichen gegenüber; die Zahl der Samen einer einzigen Fruchtkapsel geht hoch in die Tausende.

Die angeführten Beispiele mögen genügen, um zu beweisen, daß bei den Pflanzen durch immer vollkommenere Gestaltung die Vergeudung von Bildungsmaterial verhindert wird. Wie überall, so zeigt sich auch hier der Entwicklungsfortschritt in einer besseren Energieausnutzung, und dasselbe Mittel, das im bewußten Schaffen der Menschen in zahllosen Fällen die rohe Masse besiegt, tritt auch hier in Wirksamkeit: die Organisation. Immerhin gehört selbst bei den vollkommensten Blüten noch ein recht großer, umständlicher Apparat dazu, um eine so einfache Handlung wie die Vereinigung zweier getrennter Zellen auszuführen. Wäre den Pflanzen die Fähigkeit der Wahrnehmung und der Ortsbewegung in höherem Grade eigen, so würde sich der Vorgang erheblich vereinfachen. Man erkennt daraus, daß auch die höhere Ausbildung der psychischen Eigenschaften eine Forderung des energetischen Imperativs ist. Lilli Häbler. [533]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Spitzgeschosse*). Über die Wirkung kleinkalibriger Geschosse haben medizinische Fachzeitschriften schon wiederholt berichtet. In den „*Kriegschirurgischen Heften*", die unter Leitung des Professors P. v. Bruns in Tübingen erscheinen, untersucht Dr. Eugen Bircher, Lehrer für Geschoßwirkung an der militärwissenschaftlichen Abteilung der eidgenössischen technischen Hochschule in Zürich, die Wirkung der Spitzgeschosse im Gegensatz zu denen mit ogivalem Kopf. Die Mobilmachung der schweizerischen Armee hat zwar die Fertigstellung der Arbeit verhindert; es gelangt daher nur der erste Teil zur Veröffentlichung, der

a) die Umsetzung der Wucht des Geschosses in Wärme,

---

*) Von H. Rohne, Generalleutnant z. D., *Artill. Monatshefte* Nr. 99.

b) die Formveränderung beim Auftreffen auf feste Ziele,
c) die zerstörende Wirkung im Ziele
behandelt.

Die beiden anderen Teile: die Wirkung im menschlichen und tierischen Organismus und die Wirkung gegen die Deckungsmittel, sind noch nicht abgeschlossen.

Bircher unterscheidet 3 Arten von Spitzgeschossen:

Mantelgeschosse mit kegelförmiger Spitze und zylindrischem Führungsteile nach Art des deutschen S-Geschosses,

Vollgeschosse mit Spitze, nach hinten sich verjüngend, nach dem Muster der französischen *balle D*, und

Mantelgeschosse mit einer der *balle D* ähnlichen Form nach Art des schweizerischen, das zwischen beiden steht.

Die Versuche wurden ausgeführt mit einem dem deutschen S-Geschosse nachgebildeten, das ursprünglich zur Einführung in Aussicht genommen war, und dem tatsächlich eingeführten.

Zu a: Die bei jedem frisch abgeschossenen Geschoß fühlbare Wärme rührt zum Teil von den heißen Pulvergasen, zum Teil von der Reibung im Laufe her. Die erzeugte Wärmemenge wird mangels angestellter Messungen auf 70—300° C geschätzt. Bei Schnellfeuer nach Abgabe von 100 Schüssen in $2^1/_2$ Minuten kann der Bleikern im Mantelgeschoß schmelzen. Trotzdem sind Verbrennungen des Zieles noch nicht nachweisbar gewesen. Ein Teil der im Geschoß aufgespeicherten Wucht wird am Ziel in Wärme umgesetzt. An zähem, trockenem Eichenholz sind häufig Verkohlungen wahrgenommen worden; Bleigeschosse, gegen Bleiplatten verfeuert, verschmelzen oft mit dieser. Aber über 700 m Entfernung ist die Wucht schon so gering, daß eine Umsetzung in Wärme nicht mehr stattfindet; sie reicht nur zur Überwindung des Widerstandes aus.

Zu b: Bleigeschosse stauchen sich beim Auftreffen auf feste Ziele und nehmen meist eine pilzförmige Gestalt an, die auch bei Mantelgeschossen beobachtet ist. Das französische Vollgeschoß verändert seine Form weniger als ein Mantelgeschoß. Das eingeführte schweizerische nähert sich in seinem Verhalten dem französischen Vollgeschoß, während das schweizerische Versuchsgeschoß beim Auftreffen auf Pferdeknochen sehr bedeutende Formveränderungen mit häufigen Mantelreißern aufwies.

Man fand u. a. Geschosse mit fehlender Spitze, bei denen häufig Mantelreißer vorkamen und der Bleikern ausgetreten war; bisweilen war die Spitze nur umgebogen. Bei unversehrter Spitze fanden sich aufgerissene Geschoßböden, auch seitliche Einkerbungen oder Einrisse des Mantels. Daneben wurden zahlreiche sehr unregelmäßige Formveränderungen beobachtet. Im allgemeinen scheinen die Spitzmantelgeschosse leichter zu deformieren als die Mantelgeschosse mit ogivalem Kopf. Die erzeugten Wunden sind dann schwerer, namentlich bei Querschlägern. Die Knochen im menschlichen Körper erzeugen leicht Querschläger, weniger die Weichteile.

Bircher folgert aus seinen Versuchen, daß maximal bei 10—15 v. H. der Verletzten mit Querschlägern zu rechnen ist.

Zu c: Die Stoßwirkung der Geschosse hängt außer von der Wucht vornehmlich von dem Aggregatzustande des getroffenen Zieles ab. Die Durchschlagskraft ist nicht der Wucht des Geschosses gleich zu setzen. Bei Geschossen mit verschiedenem Gewicht und verschiedener Endgeschwindigkeit wird trotz gleicher Wucht die Wirkung sich in verschiedener Weise äußern; bei kleinem Gewicht und großer Endgeschwindigkeit wird das Geschoß in das Ziel eindringen, offene Wunden erzeugen, sogar explosionsartige Wirkungen hervorrufen, während bei großem Gewicht und geringer Geschwindigkeit häufig nur Kontusionen auftreten. Platte Knochen (Ziel von geringerer Stärke) verbrauchen nur einen kleinen Teil der Wucht, das Geschoß fliegt weiter; bei festem Röhrenknochen (dickeres Ziel) wird ein größerer Teil der Wucht, vielleicht die ganze, aufgebraucht, die Zerstörung fällt größer aus.

Gegen feste Ziele wirkt das Geschoß wie eine Stanze; Spitzgeschosse erzeugen meist kleinere Wunden als Geschosse mit ogivalem Kopf, weil die Spitzenform das Eindringen begünstigt.

Bei elastischen Zielen entstehen meist engere Schußkanäle mit kleiner Ein- und Ausschußöffnung. Die Form des Geschosses ist von untergeordneter Bedeutung.

Gegen feuchtflüssige Körper steht die Wirkung der S-Geschosse trotz ihrer größeren Geschwindigkeit hinter der der Ogivalgeschosse zurück, was sich wohl aus der Spitzenform erklären läßt, die für das Verdrängen der Flüssigkeit weniger Kraft verbraucht.

Der gegenwärtige Krieg wird Gelegenheit bieten, die Versuchsergebnisse mit der Wirklichkeit zu vergleichen; die Arbeit des schweizerischen Arztes wird besonders in den Kreisen seiner Fachgenossen große Beachtung finden. [782]

Feuerwerks-Hauptmann J. Engel.

Krieg und Wetter. Der Verlauf des gegenwärtigen Weltkrieges hat des öfteren bestätigt, welch weitgehenden Einfluß auch in unserem Zeitalter der Technik noch immer die meteorologischen Faktoren auf den Gang der kriegerischen Ereignisse auszuüben vermögen; in zahlreichen Fällen begründeten die Berichte der Heeresleitungen das Stocken der Kämpfe mit der Ungunst der Witterungsverhältnisse. In der Tat gibt es, wie Prof. O. Baschin soeben in der *Deutschen Rundschau* (1914/15, S. 120 bis 133 u. S. 294 bis 304) darlegt, kaum ein meteorologisches Element, das nicht eine nachhaltige Rückwirkung auf die kriegerischen Operationen geltend machen könnte.

Eine wichtige Rolle können z. B. schon die Beleuchtungsverhältnisse spielen. Vergegenwärtigt man sich, daß während der Monate Mai bis Juli unter 60° N (bei Stockholm) die Sonne 1630 Stunden, unter 35° N (im Mittelmeer) aber nur 1303 Stunden über dem Horizont steht, so ist leicht einzusehen, daß in Nordeuropa während des Hochsommers eigentliche Nachtoperationen ausgeschlossen sind. Von einschneidender Bedeutung können aber vor allem die Temperaturverhältnisse werden, indem große Hitze und starke Kälte gleich ungünstig wirken. Zur Bekämpfung der schädlichen Temperatureinflüsse finden zuweilen recht eigenartige Mittel Verwendung. Im Jahre 1578 haben die Schotten in Belgien, wie berichtet wird, nackt gefochten, im Russisch-Japanischen Krieg sollen die Japaner sich mit Fächern Kühlung verschafft haben. Indirekt kann große Hitze den Heeren besonders durch das Verderben der Nahrungsmittel schädlich werden.

Für die Gefahren strenger Kälte wird wohl stets der Untergang der napoleonischen Armee im russischen Winter 1812 das furchtbarste Beispiel bilden. Wichtig ist der Einfluß der Kälte auf die Verkehrswege. Flüsse, Seen und Sümpfe werden im gefrorenen Zustande leicht passierbar, wogegen durch die Vereisung von Häfen die Verkehrsbeziehungen schwere Störungen erleiden können. Das Zufrieren des Meeres bei der Insel Texel führte im Januar 1795 zu dem einzig dastehenden Falle der Eroberung einer holländischen Flotte durch französische Husaren, die unbemerkt des Nachts über das Eis ritten und die Schiffe zur Übergabe zwangen. Im strengen Februar des Jahres 1658 zog Karl X. von Schweden mit einem Heer von 12 000 Streitern von Jütland über den gefrorenen Belt nach Seeland, um Kopenhagen zu belagern. Bei den Kämpfen der Ungarn und Türken im Balkangebirge im Winter 1443 leiteten die letzteren einen Gebirgsbach über die steilen Felshänge, damit das Eis dem Feinde den Ansturm erschwere. Auch die Österreicher verwendeten im Jahre 1800 im Krieg gegen die Franzosen bei der Verteidigung des nach Italien führenden Tonalepasses das Eis mit gutem Erfolg, indem sie drei hohe Mauern aus Eisblöcken errichteten. Im Seekrieg ist die Temperatur des Wassers bei der Torpedowirkung zu berücksichtigen. Die Bahn eines Torpedos verkürzt sich, sein Lauf verlangsamt sich in kaltem Wasser; man pflegt deshalb heute die Torpedos im Bedarfsfalle mit heißer Luft zu laden.

Daß anhaltender Regen den Gebrauch der Feuerwaffen unmöglich macht, wie dies noch im Jahre 1809 bei Znaim geschah, kommt bei dem heutigen Stand der Waffentechnik nicht mehr vor. Dagegen können im Gefolge heftiger Regenfälle eintretende Hochwässer den Truppen noch immer ernstliche Schwierigkeiten bereiten. Von Einfluß auf die Gefechtstätigkeit ist ferner der Nebel. Der plötzliche Einbruch eines Nebels kostete in der Schlacht bei Lützen dem Schwedenkönig Gustav Adolf das Leben; er wurde von seinen Truppen getrennt und geriet in ein feindliches Reiterregiment. Eigenartig sind die Wirkungen des Windes. Namentlich die Artillerie muß mit einer Beeinflussung der Schußleistung durch starke Luftströmungen rechnen. In Wüsten und an Dünenküsten vermag der vom Winde mitgerissene Sand nicht nur die Augen der Soldaten zu gefährden, sondern auch die Gewehre und Maschinengewehre zu beschädigen, da die Sandkörner immer wieder in den Schloßmechanismus und ins Laufinnere eindringen. Im Seekrieg haben heftige Stürme schon über den Verlauf ganzer Feldzüge entschieden, wie die Vernichtung der spanischen Armada im Sommer 1588 lehrt. Daß aber die kriegerischen Ereignisse unter Umständen auch eine Förderung der meteorologischen Wissenschaft bringen können, zeigt das Beispiel jenes Seesturmes vom 14. November 1854, der auf dem Schwarzen Meer die im Krimkrieg gegen Rußland kämpfenden Flotten der Engländer, Franzosen und Türken schwer heimsuchte. Der Orkan hatte seinen Weg über den ganzen europäischen Kontinent von West nach Ost genommen. Eine von dem Astronomen Leverrier auf Veranlassung des französischen Kriegsministers durchgeführte Untersuchung dieses Ereignisses zeigte, daß man die bedrohten Flotten auf telegraphischem Wege noch rechtzeitig hätte warnen können. Diese Feststellung aber gab die Anregung zur Einführung der Wetterkarte und zur Ausgestaltung der Wetterprognose. Welchen Wert ein zuverlässiger Wetterdienst für die jüngste Waffe, die Luftflotte, besitzt, braucht wohl nicht erörtert zu werden. Wie gut unsere Meteorologen arbeiten, obwohl ihnen seit Kriegsausbruch die wichtigen Beobachtungen aus dem Westen gänzlich fehlen, beweisen am besten die vielen erfolgreichen Unternehmungen unserer Luftkreuzer und Flieger. [737]

Experimenteller Nachweis der Ampèreschen Molekularströme *). Aus dem Umstand, daß jedes noch so kleine Bruchstück eines Magneten wieder einen vollständigen Magneten abgibt, hat man schon längst den Schluß gezogen, daß jedes Molekül einer magnetischen Substanz als Magnet aufzufassen sei. Über die Natur dieser Molekularmagnete hat sich zuerst Ampère eine Vorstellung gebildet. Da nach der Entdeckung Oerstedts elektrische Ströme magnetische Felder erzeugen, schrieb Ampère auch die von magnetisierten Körpern ausgehenden Wirkungen Strömen zu, die im Innern der Moleküle verlaufen sollten. Durch die Elektronentheorie hat diese Hypothese eine unerhebliche Korrektur erfahren: man nimmt jetzt an, daß die Molekularströme durch Elektronen gebildet werden, die um den positiven Kern des Moleküls kreisen. So einheitlich und befriedigend diese Auffassung auch scheint, standen ihr doch gewichtige theoretische Bedenken entgegen, indem die Tatsache, daß der Magnetismus bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt bestehen bleibt, zur Annahme einer „Nullpunktsenergie" führt. Die Richtigkeit der Ampèreschen Hypothese konnte also erst durch den experimentellen Nachweis der Molekularströme festgestellt werden, und dieser ist in jüngster Zeit durch Einstein und De Haas-Lorentz an der Phys.-technischen Reichsanstalt erbracht worden. Die Forscher gingen von folgender Erwägung aus: ein Molekül, welches ein um einen positiven Kern kreisendes Elektron aufweist, hat einerseits die elektromagnetischen Qualitäten eines geschlossenen Stromes, andererseits aber die mechanischen Eigenschaften eines Kreisels. Ein derartiges System besitzt ein Impulsmoment, zufolge dessen es seine Orientierung im Raume beizubehalten strebt und bei erzwungener Änderung Drehmomente nach außen abgibt. Demnach muß ein Körper bei Änderung seiner Magnetisierung in Drehung versetzt werden. Die Beziehung zwischen dem magnetischen Moment und dem Impulsmoment, sowie Größe und Winkelgeschwindigkeit des letzteren lassen sich rechnerisch ermitteln. Zum Nachweis der Drehbewegung dient der folgende Versuch: Ein Eisenstäbchen wird vertikal an einem dünnen Fädchen koaxial in dem stromdurchflossenen Selenoid aufgehängt, so daß oben der Nordpol entsteht. Kommutiert man den Strom, so muß das Stäbchen in Drehung geraten, und zwar von oben gesehen im Sinne des Uhrzeigers. Diese einfache Versuchsanordung brachte keinen vollen Erfolg, da infolge mangelnder Symmetrie das Stäbchen beim Kommutieren des Stromes in eine seitliche Zitterbewegung geriet, die sich zum Teil in Drehbewegung umsetzte und die zu untersuchende Drehung verdeckte. Erst nachdem es gelang, die Schwingung des Stäbchens zu kompensieren, konnte das von der Rechnung geforderte Drehmoment qualitativ und quantitativ nachgewiesen werden. L. H. [677]

---

*) *Die Naturwissenschaften* 1915, S. 237.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1351 Jahrgang XXVI. 51 18. IX. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Koksbriketts. Auf den Gasanstalten sowohl wie auf den Kokereien unserer Steinkohlengruben entfällt in großer Menge als Abfall fein zerkleinerter Koks, das sogenannte Koksklein, das sehr schwer zu verwerten ist. Ein Teil dieses Materials wird mit Hilfe besonderer Feuerungen allein oder gemischt mit anderen Brennstoffen unter den Dampfkesseln der Werke selbst verbrannt, was indessen allerlei Betriebsschwierigkeiten mit sich bringt und keine rationelle Verwertung des an sich hochwertigen, nur durch die Zerkleinerung minderwertig gewordenen Materials darstellt. Ein anderer kleiner Teil des Kokskleins wird in besonders dafür gebauten Generatoren zur Gaserzeugung verwendet, weitere kleinere Mengen werden gemischt mit anderen Brennstoffen als Hausbrand gebraucht, und schließlich wird noch Koksklein an Stelle von Kies und Asche zur Verbesserung von Wegen und als Zuschlag zu Beton, Kunststeinen, Platten usw. verwendet. Daß es sich bei den letzterwähnten Verwendungsarten um eine gute Verwertung nicht handeln kann, ergibt sich schon daraus, daß das Material mit dem billigen Kies und der noch billigeren Schlacke in Wettbewerb treten muß. Man ist aber in den meisten Fällen schon froh, wenn man das Koksklein nur loswerden kann, wenn sich die unverwertbaren Mengen nicht zu gar zu hohen Bergen anhäufen. Demgegenüber ist es von Interesse, wie Dipl.-Ing. Behr, Direktor des Gas- und Wasserwerkes der Stadt Kolberg, nun schon seit sechs Jahren das Koksklein verwertet, indem er es durch Brikettierung in ein hochwertiges und absatzfähiges Brennmaterial verwandelt. Das Koksklein wird*) mit 6% gemahlenem Hartpech — ebenfalls ein schwer verwertbares Nebenprodukt der Gasfabriken und Kokereien — durch ein Rührwerk innig gemischt, wobei überhitzter Dampf von 350° C und die Abgase des Überhitzers in die Mischmaschine geleitet werden und das Gemisch soweit erhitzen, daß das Hartpech schmilzt und die ganze Masse dem Fülltrichter der Brikettpresse zufließt. Diese preßt zylindrische Briketts von 6 cm Durchmesser und 6 cm Höhe, die nach dem Verlassen der Presse zwar noch warm, aber doch schon so fest sind, daß sie den Transport und das Aufschütten mittels der Koksgabel vertragen, ohne dabei zu zerbröckeln. Mit der Abkühlung nimmt die Festigkeit der Briketts, die um so größer ist, je feiner das Koksklein war, so weit zu, daß beim weiteren Transport und beim Lagern keine Verluste durch Zerbröckeln mehr eintreten. Die Herstellungskosten der auf diese Weise gewonnenen Koksbriketts betragen, wenn man den Wert von 100 kg Koksklein mit 0,60 M einsetzt, ein Preis, für den das Material aber keine Abnehmer findet, noch nicht ganz 1,00 M für 100 kg, und da sie zu 1,40 M guten Absatz finden, so erscheint das ganze Verfahren durchaus rentabel. Die starke Nachfrage nach den Koksbriketts hat dazu geführt, daß man in Kolberg nicht nur das im Gaswerk selbst entfallende Koksklein brikettiert, sondern noch solches von anderen Werken hinzukauft. Dabei handelt es sich um eine verhältnismäßig kleine Anlage, die etwa 3750 kg Briketts am zehnstündigen Arbeitstage herstellt, und man darf wohl annehmen, daß bei größeren Anlagen die Rentabilität noch erheblich größer sein würde. W. B. [697]

*) *Ztschr. f. Dampfkessel- und Maschinenbetrieb* 1915, S. 202.

Ersparnis von Kohlen bei der Lokomotivheizung. Die *Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen* enthält einen interessanten Bericht über Lokomotivheizung, der begreiflicherweise gerade in gegenwärtiger Zeit besondere Beachtung verdient. Wir entnehmen ihm im Auszuge folgendes: Die Kosten für die Beschaffung von Kohlen für die Lokomotivfeuerung spielen eine sehr wichtige Rolle im Wirtschaftsplan einer Eisenbahn; so hat z. B. die Northern Pacific-Eisenbahn ihren Angestellten vorgerechnet, daß sie im Rechnungsjahr 1913 2 601 184 t Kohlen zum Preise von 7 280 714 Dollar verbraucht und dabei über 50 Millionen Zugkilometer zurückgelegt hat. Die Ersparnis von einer Schaufel Kohle, also etwa 7 kg, auf 1 km würde einen Minderverbrauch von über 350 000 t Kohlen bedeuten. Damit wäre eine Ersparnis von über 655 000 Dollar verbunden gewesen. Um die Möglichkeit, die ein sparsames Umgehen mit Lokomotivkohle für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes bietet, den Lokomotivmannschaften recht deutlich vor Augen zu führen, hat die Northern Pacific-Eisenbahn eine Reihe von Vorträgen über diesen Gegenstand für ihre Lokomotivführer und Heizer veranstaltet. Zu diesem Zwecke hat sie einen besonderen Wagen eingerichtet und diesen von Ort zu Ort geschickt. Überall, wo der Wagen abgesetzt wurde, hielt der Vortragende drei Vorträge über die Technik des Heizens, die meistens mit Versuchen verbunden waren. Auffallende Plakate im Innern des Wagens enthielten die eingangs genannten Zahlen über den Brennstoffverbrauch und seinen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit des Betriebes. Weiter war der Wagen als chemisches und physikalisches Laboratorium eingerichtet, und auch eine Vorrichtung für Lichtbilder fehlte nicht. Die Beteiligung an den Vorträgen war so stark, wie es der Platz in dem Wagen erlaubte; es nahmen außer den genannten Angestellten auch Vertreter von Staats- und städtischen Behörden teil. Die Gesellschaft ist mit dem Ergebnis der Vorträge sehr zufrieden. Sie schreibt ihnen einen erheblichen Teil des Verdienstes bei der Verringerung des Brenn-

stoffverbrauchs in der letzten Zeit zu. Natürlich hat sie dabei auch nicht versäumt, die neuesten Verbesserungen, die das Ziel verfolgen, einzuführen. Die neueren größeren Lokomotiven arbeiten an sich wirtschaftlicher, und ihre Feuerungsanlagen sind den Kohlensorten, die in ihnen verbrannt werden, besser angepaßt als die älteren. Die Anwendung von Überhitzern selbst bei älteren und nur für untergeordnete Dienste bestimmten Lokomotiven hat ebenfalls zur Verringerung des Brennstoffverbrauchs geführt; es ist eine ganz Anzahl von Maßnahmen getroffen worden, die alle das gleiche Ziel verfolgen und anscheinend auch erreichen. Ws. [738]

Kalk zur Bekämpfung der schwefligen Säure in den Kohlenrauchgasen. Unter den schädlichen Bestandteilen des Kohlenrauches ist bekanntlich die schweflige Säure der bedenklichste, da sie nicht nur Bäume und andere Pflanzen schädigt und unter Umständen gänzlich vernichtet, sondern auch auf Bauwerke in Eisen, Stein und Beton ihren rasch zerstörenden Einfluß ausübt. Da man nun aber nach Wislicenus annehmen darf, daß ein gewisses Minimum an schwefliger Säure in den Rauchgasen keine merkliche Schädigung unserer Waldbäume mehr verursacht, so würde schon eine erhebliche Verringerung des SO_2-Gehaltes als ein erstrebenswertes Ziel anzusehen sein, da an eine gänzliche Beseitigung der im Rauch enthaltenen schwefligen Säure zunächst nicht zu denken sein wird. Es ist nun vorgeschlagen worden, den zu verbrennenden Kohlen Kalk zuzusetzen, der einen mehr oder weniger großen Teil des Schwefelgehaltes der Kohle binden und in der Asche zurückhalten würde, so daß er nicht in Form von schwefliger Säure in den Rauchgasen auftreten kann. Über die Wirkung eines solchen Kalkzusatzes hat nun neuerdings Ed. Donath Untersuchungen angestellt, nach deren Ergebnissen das verhältnismäßig einfache Mittel tatsächlich als wirksam angesehen werden darf*). Bei der Verbrennung schwefelhaltiger Kohle mit etwa 1—3% Kalk — 6 und 10% wurden nur ausnahmsweise bei einer istrischen Kohle mit dem sehr hohen Schwefelgehalt von über 9% versucht — war der Gehalt der Asche an Schwefel regelmäßig ganz erheblich höher als dann, wenn die gleiche Kohle ohne Kalkzusatz verfeuert wurde; ein Gleiches wurde bei der Verbrennung von schwefelhaltigem Koks mit Kalkzusatz beobachtet. Bei dem billigen Preise des gebrannten Kalkes läßt sich aus wirtschaftlichen Gründen gegen den Kalkzusatz zur Kohle nicht wohl etwas einwenden, und die geringen, zur Erreichung eines befriedigenden Ergebnisses erforderlichen Mengen von Kalk können auch die Verbrennungsrückstände nicht in unzulässiger Weise vermehren. Bei der Brikettierung von Stein- oder Braunkohle darf man eine besonders innige Mischung des Kalkzusatzes mit der Kohle und damit eine besonders gute Wirkung wohl erwarten. Das ungeheuer große Interesse, welches die Allgemeinheit an der Verminderung der Rauchschäden hat, läßt eine eingehende Nachprüfung der Donathschen Ergebnisse im praktischen Feuerungsbetriebe durchaus wünschenswert erscheinen, und auch die Kohle verbrennende Industrie ist in hohem Maße interessiert, da ihr das etwaige Kalken der Kohlen wesentlich weniger Kosten verursachen würde, als die vielen Schadenersatzansprüche und Prozesse wegen der Rauchschäden. O. B. [768]

*) *Österreichische Chemiker-Zeitung* 1915, S. 103.

Photographie.

Photographien auf Laubblättern. Eine interessante praktische Anwendung chemischer Vorgänge in Pflanzen (also ein Beispiel aus der chemischen Botanik) beschreibt H. Molisch*). Im grünen Laubblatt entsteht aus der Kohlensäure der Luft und aus dem Erdboden entnommenem Wasser vermittels des Lichtes organische Substanz, meist in Form von Stärke. Die Chlorophyllkörner vermitteln diesen Prozeß, der sich so gut wie nirgends weiter in der Natur findet. Von den vom Chlorophyll synthetisch aus rein mineralischer Substanz gewonnenen organischen Stoffen leiten sich alle anderen organischen Stoffe der Pflanze ab. Es ist dies der bekannte Kohlensäureassimilationsprozeß. Wenn man nun ein grünes Blatt durch Einhüllen mit schwarzem Papier verfinstert, so verschwindet innerhalb 1—2 Tagen alle vorhandene Stärke aus dem Blatt, das Blatt wird entstärkt. Im Lichte bildet es wieder von neuem Stärke. Wenn man nicht alle Teile des Blattes dem Lichte aussetzt, so tritt die Stärkefabrikation bloß an den belichteten Stellen auf. Dieser Vorgang erweist sich bei eingehenderer Untersuchung so scharf an die belichteten Stellen gebunden, daß die Konturen der aufgelegten lichtundurchlässigen Schichten in Form von schwarzem Papier, Pappe, Blech usw. haarscharf bei der Stärkebildung eingehalten werden. Die Stärkebildung macht man durch Jodlösung sichtbar. Stärke färbt sich mit Jodlösung blau. Beim Eintauchen des teilweise belichteten (vorher entstärkten) Blattes in Jodlösung erscheinen nach einiger Zeit die belichteten Stellen blau, während die unbelichteten hell bleiben. Auf diese Weise kann man schon die schwarze Druckschrift des Zeitungspapieres auf das Blatt kopieren. — Im weiteren Verfolge dieses Vorganges kam Molisch auch auf den Gedanken, ein photographisches Negativ auf ein Laubblatt zu übertragen. Nach vielerlei Versuchen gelang dies auch. Ein für den Versuch geeignetes Blatt ist das der indianischen Kapuzinerkresse. Es ist eben, fast kahl und sehr dünn und läßt sich durch Beseitigung des Chlorophylls ganz weiß machen. Man legt auf ein stärkefreies Kresseblatt ein kontrastreiches Negativ dicht auf, sorgt dafür, daß das Blatt sich nicht gegen das Negativ verschiebt, und setzt das Ganze bei wolkenlosem Himmel von früh bis abend dem direkten Sonnenlicht aus. Nachher wird das Blatt abgeschnitten und der Jodbehandlung unterworfen. Es wird nach dem Abschneiden rasch 1—2 Minuten in siedendem Wasser abgebrüht, in warmen Alkohol zur Entfernung des Chlorophyllfarbstoffes gelegt und dann in verdünnter, bierbrauner Jodtinktur untergetaucht. Schon nach wenigen Minuten erscheint, falls der Versuch gelang, das Positiv des verwendeten Negatives oft mit einer ganz überraschenden Schärfe, und zwar entsprechend der Stärkemenge, die jeweils erzeugt worden ist, schwarzblau, blau, violett oder lila.

Das Blatt könnte natürlich auch in der Kamera belichtet werden. Es kann also sowohl als Platte wie als Kopierpapier dienen. Dem empfindlichen Silbersalz entspricht das sensible Chlorophyll, dem Silberkorn das Stärkekorn und dem Entwickler das Jod. Derartige Photographien verdienen wissenschaftliche Beachtung, weil sie zeigen, mit welcher Genauigkeit der Sonnenstrahl im lebenden Chlorophyllapparat chemisch arbeitet, und weil sie ad oculus das Gesetz demonstrieren, daß die Stärke entsprechend der Intensität des Lichtstrahles quantitativ entsteht, was

*) *Phot. Korrespondenz* 1914, S. 461.

durch die feine Abstufung der Töne des Negativs auf dem Blatt erwiesen wird. P. [780]

Methylglycin als Entwicklersubstanz*). Der nach einem Patente von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation in Berlin als neue Entwicklersubstanz gelieferte Stoff 4-Oxyphenylmethylglycin (Methylglycin) hat nach Versuchen an der K. K. Graph. Versuchsanstalt in Wien folgende photographischen Eigenschaften: Das weiche Kristallpulver wird beim Erhitzen weich, ohne zu schmelzen, und beginnt bei 114° C sich zu zersetzen. In heißem Wasser und Alkohol ist es leicht löslich, wenig in siedendem Benzol, sehr schwer in Chloroform, und in Äther, Azeton, Petroläther, Benzin, Ligroin u. a. gar nicht. Es lassen sich leicht konzentrierte klare Entwicklerlösungen daraus herstellen, wohingegen Glycin bekanntlich nur trübe (breiförmige) Entwickler bei gleicher Konzentration liefert, die erst beim Verdünnen mit Wasser klare Lösungen liefern. Das neue Präparat entwickelt sehr rasch gut abgestufte und klare Negative. Bezüglich der Entwicklungsgeschwindigkeit hält es die Mitte zwischen Glycin und Metol. Die Temperatur hat ähnliche Einflüsse wie auf Glycin. Der verzögernde Einfluß von Bromkalium auf Methylglycin ist bedeutend geringer als auf Glycin. Hinsichtlich des Entwicklungsvermögens hält es allgemein die Mitte zwischen Metol und Glycin. Auch zur Hervorrufung von Bildern auf Kollodiumemulsionsplatten eignet sich Methylglycin vorzüglich. P. [779]

Prüfung von Rohpapier für den Cyanotypprozeß. Das Rohpapier ist von wesentlichem Einfluß auf die Haltbarkeit des daraus hergestellten lichtempfindlichen Cyanotypiepapieres. Die Herstellung der Fasern, ihre Behandlung bei der Papierfabrikation, die Bleichung, Leimung usw. üben Einfluß auf die Brauchbarkeit des Rohpapieres aus. Am besten geeignet für den Prozeß ist das photographische Rohpapier, reines Hadernpapier, gut geleimt und frei von jeder Substanz, die Silbersalze reduziert. Dieses Papier ist aber zu teuer, und so wird billigerer Rohstoff zur Herstellung benützt, vor allem Nadelholzzellulose oder Gemische solcher mit Strohzellstoff, Pappelholzzellstoff oder mit Hadern, mit einem größeren oder geringeren Gehalt an mineralischen Füllstoffen. Der Fabrikant von Cyanotyppapier prüft meist das Rohpapier, indem er eine Probe desselben mit der in seinem Verfahren verwendeten Präparation überstreicht und mit der bestrichenen Probe praktische Lichtpausversuche macht. Der Fabrikant des Rohpapieres, und noch mehr der Papierhändler, ist aber nicht in der Lage zu solchen Experimenten. Hier dürfte ein von E. Valenta**) bei vielen Papierprüfungen als brauchbar erfundenes einfaches Rezept willkommen sein: Man nimmt eine frische Lösung von grünem Ferriammoniumzitrat in Wasser im Verhältnis 1 : 4 (diese Lösung hält sich selbst in gelben Flaschen und im Dunkeln höchstens 10 Tage), dazu gießt man gleiche Teile einer Lösung von rotem Blutlaugensalz in Wasser (1 : 7) und verdünnt das Gemisch mit der drei- bis vierfachen Menge destillierten Wassers. In einer Proberöhre übergießt man einen Streifen des zu prüfenden Papieres mit dieser Flüssigkeit und erhitzt zum Kochen. Danach wird der Streifen herausgenommen und gut gewaschen. Ein für Cyanotypie geeigneter Rohstoff darf bei dieser Behandlung keine oder nur eine sehr schwache blaue Färbung annehmen. Ungeeignete Papiere färben sich nach Valenta bei solcher Behandlung mehr oder weniger stark blau. P. [761]

*) *Phot. Korrespondenz* 1915, S. 90.
**) *Phot. Korrespondenz* 1915, S. 58.

Die Blitzlichteinrichtung „Tragbares Atelier“*) von der Firma Max Blochwitz in Dresden versucht, die Unannehmlichkeiten, die herkömmlich mit der Verwendung von Blitzlicht verbunden sind, zu überwinden. Eine derartige Einrichtung, falls sie allgemein annehmbar sein soll, muß bequem zu handhaben und zu tragen sein, verläßlich und gefahrlos funktionieren und darf keine Rauchverbreitung im Raume verursachen. Das „Tragbare Atelier“ besteht im wesentlichen aus einer Lichtkappe mit eingeschlossener Blitzlichtlampe und regulierbarem Stativ, ferner gehört dazu ein mehrteiliger verstellbarer Reflektor. Die Lichtkappe ist aus brand- und rauchsicher präpariertem Stoff gefertigt und enthält innen einen stark reflektierenden Schirm, ihre Vorderseite ist ein feines, lichtdurchlässiges Gewebe. Auf solche Weise kommt das Blitzlicht in zerstreutem Zustande zur Wirkung, indem die Vorderseite als leuchtende Fläche eine ausgiebige Beleuchtung mit weichverlaufenden Schattenkonturen liefert. Der Rauch bleibt in der Kappe eingeschlossen und wird nach mehreren Leuchtungen durch Öffnung der Kappe im Freien entfernt. Die Lampe in der Mitte des rückwärtigen Teiles kann leicht herausgenommen werden zur Versorgung mit Lichtpulver. Die Zündung erfolgt durch einen kräftigen Funken, der durch ein Reibungsrad in Verbindung mit einem Funkenmetall erzeugt wird. Die regulierbare Zündvorrichtung kann mit einem pneumatischen Momentverschluß gleichzeitig ausgelöst werden. Das Stativ gestattet eine Hochstellung der Lichtkappe bis zu $2^1/_2$ m; die Kappe selbst läßt sich durch eine Kippvorrichtung unter verschiedenen Winkeln kippen und festhalten. Der beigegebene Reflektor kann zum Ersatz einer hellen Wand im Raume benützt werden, um durch entsprechende Aufstellung eine einseitige Beleuchtung zu beseitigen. Das Innere der Kappe ist ferner zur Anbringung zweier Glühbirnen eingerichtet, so daß bei Vorhandensein elektrischer Anlagen eine Probebeleuchtung mit elektrischem Licht vorgenommen werden kann, was zur Abschätzung der Lichtwirkung wie zur Einstellung der Kamera äußerst vorteilhaft ist. — Auf Grund zahlreicher praktischer Versuche, welche an der k. k. Graph. Lehr- und Versuchsanstalt in Wien mit diesem Blitzlichtapparat ausgeführt worden sind, wird das „Tragbare Atelier“ als nach allen Richtungen völlig befriedigend bezeichnet und bestens empfohlen. Zusammengelegt bildet der gesamte Apparat ein kleines und leicht transportables Gepäck. P. [763]

Verkehrswesen.

Die Eisenbahnen Deutschlands im Jahre 1913. Im Verlage von E. S. Mittler & Sohn, Berlin, ist soeben der 34. Band der Reichseisenbahnstatistik erschienen. Wie gewöhnlich enthält er ein reichliches Zahlenmaterial, an dessen Hand sich ein getreuliches Bild von unseren Verkehrsverhältnissen gewinnen läßt.

Die Gesamtlänge der in Deutschland vorhandenen vollspurigen Eisenbahnen (1,435 m) für den öffentlichen Verkehr betrug am Schlusse des Jahres 1913 61 159 km (60 521 km im Jahre 1912). Von der Gesamtlänge entfallen 39 916 (36 682) km auf eingleisige Strecken, 24 022 (23 658) km auf zweigleisige

*) *Phot. Korrespondenz* 1915, S. 122.

Strecken, 69 (79) km auf dreigleisige und 369 (332) km auf vier- und fünfgleisige Strecken. Die Länge der mehrgleisigen Strecken beträgt hiernach 24 487 (24 069) km oder 39,88 (39,62) v. H. der Eigentumslänge.

Die Dichtigkeit des Bahnnetzes in einzelnen deutschen Staaten ist sehr verschieden; sie schwankt, auf je 100 qkm Grundfläche berechnet, zwischen 6,54 (6,54) km in Waldeck und 26,43 (25,10) km in Lübeck; im Durchschnitt ergibt sie für ganz Deutschland 11,31 (11,19) km. Auf je 10 000 Einwohner berechnet, bewegt sich die Bahnlänge zwischen 0,67 (0,69) km in Hamburg und 26,19 (26,29) km in Mecklenburg-Strelitz; in ganz Deutschland beträgt sie 9,13 (9,15) km. Für die größeren Staaten stellt sie sich in Preußen auf 9,03 km, in Bayern auf 11,83 km, in Sachsen auf 5,42 km, in Württemberg auf 7,96 und in Baden auf 9,47 km.

An Fahrzeugen waren am Ende des Berichtsjahres vorhanden: 29 520 Lokomotiven, 470 Triebwagen, 65 186 Personenwagen und 689 191 Gepäck- und Güterwagen. Außerdem sind 2804 Postwagen vorhanden, die aber Eigentum der Post sind. Die Lokomotiven haben ein Durchschnittsalter von 12,1 Jahren. In den Personenwagen sind insgesamt 3 302 092 Plätze vorhanden; auf je 10 km Betriebslänge kommen 553 Plätze gegen 354 im Jahre 1900. Aus dem Personenverkehr wurden 1017,5 (984,5) Millionen Mark vereinnahmt, das sind 28,55 (28,26) v. H. der gesamten Einnahmen oder 17 127 (16 733) Mark auf 1 km Betriebslänge. Aus der Personenbeförderung sind 957 Millionen Mark, aus der Gepäckbeförderung 33 Millionen Mark und der Rest aus Beförderung von Hunden und sonstigem aufgekommen.

Die Zahl der Reisenden betrug 1797,2 (1743,1) Millionen; sie legten insgesamt 41 187,7 (39 913,8) Millionen Kilometer zurück; jeder Reisende durchschnittlich 22,92 (22,90) km. Die Benutzung der Wagenklassen stellte sich in Hunderten aller Reisenden wie folgt:

I. Kl. = 0,12; II. Kl. = 7,35; III. Kl. = 42,31; IV. Kl. = 49,04 und Militär = 1,1.

Der Güterverkehr brachte eine Einnahme von 2286,2 (2252,2) Millionen Mark oder 64,16 v. H. der gesamten Einnahmen, das sind 37 620 (37 459) Mark auf 1 km der Betriebslänge für den Güterverkehr.

Die gesamten Betriebseinnahmen ergaben 3563,2 (3483,5) Millionen Mark, auf 1 km Betriebslänge 58 182 (57 506) Mark, auf 1000 Nutzkilometer 4363 (4375) Mark und auf 1000 Wagennutzkilometer 108 (109) Mark. Die Betriebsausgaben betrugen 2490,4 (2345,5) Millionen Mark, mithin auf 1 km Betriebslänge 40 766 (38 797) Mark und in Hundertteilen der Gesamteinnahme (der sog. Betriebskoeffizient) 70,03 (67,47) Mark. Der Betriebsüberschuß (der Unterschied zwischen Betriebseinnahmen und Ausgaben) belief sich auf 1065,7 (1131) Millionen Mark und ergibt als Rente 5,70 (6,29) v. H. des auf die eigenen Strecken verwendeten Anlagekapitals.

Die Zahl der im gesamten Eisenbahnbetriebe beschäftigten Personen beträgt im Jahresdurchschnitt 786 466 (743 944); dies ergibt auf 1 km Betriebslänge 12,88 (12,32) Personen. An Besoldungen sind für diese 1351,4 (1263,5) Millionen Mark oder auf 1 km Betriebslänge 22 134 (20923) Mark bezahlt worden. Für Wohlfahrtszwecke wurden aus den Betriebseinnahmen 172,8 (162,2) Millionen Mark aufgewendet. Die Beamten- und Arbeiterpensionen erforderten einen Aufwand von 151,2 (141,6) Millionen Mark, davon entfallen auf die Beamten und ihre Hinterbliebenen 127,6 (119,6) Millionen Mark und auf die Arbeiter und deren Hinterbliebene 23,6 (22) Millionen Mark. Ws. [811]

Statistik.

Deutschlands Verbrauch an Streichhölzern. Als einer der unentbehrlichsten Gebrauchsgegenstände des täglichen Lebens erscheinen uns heute die Streichhölzer, und doch sind noch keine drei Menschenalter vergangen, seitdem im Jahre 1833 der Württemberger Joh. Friedr. Kammerer mit der Erfindung der Phosphorzündhölzer in die Öffentlichkeit trat. In den ersten Jahren bildeten die Streichhölzer noch geradezu einen Luxusartikel, 1000 Stück sollen anfangs 4 bis 5 Taler gekostet haben! Ihren Höhepunkt erreichte die deutsche Zündholzfabrikation um die Jahrhundertwende. Für das Jahr 1901 wird die deutsche Gesamtproduktion, von der ein beträchtlicher Teil nach dem Ausland abgesetzt wurde, auf 205 400 Millionen Stück geschätzt. Seitdem hat sich der Umfang der Fabrikation sehr stark vermindert, besonders nach der am 1. Oktober 1909 erfolgten Einführung der Zündwarensteuer; auch die Ausfuhr ist sehr zurückgegangen. Im Rechnungsjahr 1910, das noch ganz im Zeichen der Vorversorgung des Publikums aus der steuerfreien Zeit stand, gelangten nur 59 302 Millionen Stück, im Jahre 1911 65 641 Millionen Stück, im Jahre 1912 88 007 Millionen Stück zur Versteuerung. Wie die neueste Statistik zeigt, wurden im Rechnungsjahr 1913 86 236 570 000 Stück versteuert; da gleichzeitig vom Ausland 258 515 000 Stück eingeführt wurden, so stellte sich unser Gesamtverbrauch im letzten Jahre auf 86 495 085 000 Stück*). Auf den Kopf der Bevölkerung berechnet ergibt dies einen Verbrauch von 1290 Streichhölzchen (gleich $21^1/_2$ Schachteln zu 60 Stück) im Jahr bzw. 3,5 Hölzchen am Tag. Da vor Einführung der Steuer der Tagesbedarf für eine Person auf etwa 6 Hölzchen geschätzt wurde, so stellt sich der Rückgang des Verbrauches auf mehr als 40%. Verschärft wurde dieser Rückgang durch das Aufkommen der Zündholzersatzmittel; aber auch die Ausbreitung der elektrischen Beleuchtung, die infolge des Ausbaues der Überlandzentralen besonders auf dem Lande große Fortschritte macht, trägt viel zu dem Minderverbrauch an Streichhölzern bei.

Der Krieg bereitet auch der deutschen Streichholzindustrie mancherlei Schwierigkeiten, vor allem bei der Deckung ihres Holzbedarfes. Zur Fabrikation der Streichhölzchen findet neuerdings fast nur das weiche poröse Holz der Zitterpappel oder Aspe Verwendung, da dieses sich am besten zum Paraffinieren eignet. Das Aspenholz wurde aber vorwiegend von Rußland bezogen, zum Teil bereits als fertiger Holzdraht. Da gegenwärtig die russischen Lieferungen aufgehört haben, müssen die Fabriken zu anderen Holzarten greifen. Einen brauchbaren Ersatz bilden Linden- und Birkenholz. Auch die Nadelhölzer, die früher zur Fabrikation der Phosphorhölzchen dienten, wegen ihres Harzreichtums aber sich nicht ohne weiteres zum Paraffinieren eignen, können durch anhaltendes Kochen brauchbar gemacht werden. Dabei muß man jedoch den Übelstand in Kauf nehmen, daß das schon an sich gelbliche Holz eine noch dunklere Färbung annimmt. [736]

*) *Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutsches Reiches* 1914, III. S. 79/80. — Vgl. auch W. Zürn, *Die deutsche Zündholzindustrie*. Tübingen 1913.